

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2002年1月3日 (03.01.2002)

PCT

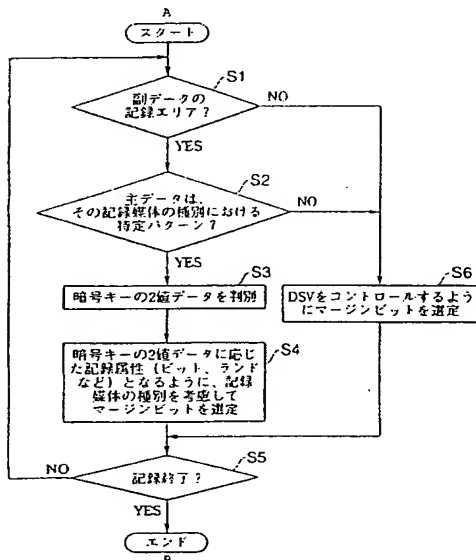
(10) 国際公開番号
WO 02/01560 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 20/12, 20/10, 27/00 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/05526 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐古曜一郎 (SAKO, Yoichiro) [JP/JP]. 古川俊介 (FURUKAWA, Shunsuke) [JP/JP]. 猪口達也 (INOKUCHI, Tatsuya) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2001年6月27日 (27.06.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: (74) 代理人: 小池 晃, 外 (KOIKE, Akira et al.); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo (JP).
- 特願2000-193444 2000年6月27日 (27.06.2000) JP
特願2000-195615 2000年6月29日 (29.06.2000) JP
特願2000-245565 2000年8月14日 (14.08.2000) JP
特願2001-004893 2001年1月12日 (12.01.2001) JP
- (81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.

[続葉有]

(54) Title: DATA RECORDING METHOD, DATA RECORDING APPARATUS, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: データ記録方法及びデータ記録装置、並びに記録媒体



(57) Abstract: A method for recording digital data according to a recording type for a recording medium. This method discriminates the kind of the recording medium loaded, and selects a data format in which auxiliary data is buried in the data which is recorded readably as an optical change in the loaded recording medium, on the basis of the discrimination result. It is, then, decided whether or not the recording region to perform recording in is one for burying the auxiliary data in. If this decision reveals that the recording region is that to bury the auxiliary data, the auxiliary data are so recorded in a predetermined recording region on the basis of the selected data format that it is buried in the data recorded in the predetermined recording region.

A...START
S1...AUXILIARY DATA RECORDING AREA ?
S2...MAIN DATA HAVE SPECIFIC PATTERN IN THE KIND OF RECORDING MEDIUM ?
S3...DISCRIMINATE BINARY DATA OF CIPHER KEY
S4...SELECT MARGIN BIT CONSIDERING THE KIND OF RECORDING MEDIUM TO HAVE RECORDING ATTRIBUTES (BITS OR LANDS) ACCORDING TO BINARY DATA OF CIPHER KEY
S5...RECORD ENDED ?
S6...SELECT MARGIN BIT TO CONTROL DSV
B...END

WO 02/01560 A1

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

本発明は、記録媒体に対する記録方式に応じてデジタルデータを記録する方法であり、装着された記録媒体の種類を識別し、その識別結果に基づいて副データを装着された記録媒体に光学的な変化として読み出し可能に記録されるデータへ埋め込むデータ形式を選択する。そして、記録を行わんとしている記録領域が副データを埋めこむべき記録領域であるか否かを判別し、その判別結果により、記録を行わんとしている領域が副データを埋めこむべき記録領域であったときには、選択されたデータ形式に基づいて副データを記録媒体の所定の記録領域に、所定の記録領域に記録されるデータに埋めこんで記録する。

明細書

データ記録方法及びデータ記録装置、並びに記録媒体

技術分野

本発明は、例えばオーディオデータなどの主データ中に副データを埋め込んで記録するデータ記録方法及びデータ記録装置、これらのデータ記録方法及びデータ記録装置により記録された主データ及び副データを再生するデータ再生方法及び再生装置、並びに主データおよび副データが記録された記録媒体に関する。

背景技術

従来、CD (Compact Disc) などの高速アクセスが可能な記録媒体に記録されたオーディオデータなどのデジタルデータは、高速かつ容易にコピーすることが可能である。しかも、デジタルデータのコピーにおいては、コピーされて得られた複製データは、元の情報に対して劣化がほとんどない。このため、著作権保護の観点から、不正なコピーに対して有効な対策を講じる必要性が叫ばれており、不正コピー防止技術が種々提案されている。

例えば、オーディオデータなどの主データに、この主データに影響を与えない形式で、コピー防止用の情報を埋め込む方法が提案されている。この方法によれば、そのコピー防止用の情報を再生できる装置でしか、主データを再生をすることができないようにすることができ、不正コピーの防止に有効である。

上述のように、主データに影響を与えない形式でコピー防止用の情報などの副データを主データに埋め込んだとしても、ディスクに記録されたデータそのものに等しいデータ、つまり、変調データレベルで、記録データのビットの伝達（コピー）が行われた場合には、その不正コピーを防止することが困難であった。

発明の開示

本発明の目的は、上述の点にかんがみ、変調データレベルで記録データのビットの伝達（コピー）が行われた場合であっても、不正コピーを簡単に検出することができるようなデータ記録方法及び装置、データ再生方法及び装置を提供することを目的とする。

上述のような目的を達成するために提案される本発明に係る記録媒体の記録方法は、記録媒体の種別を示す識別部が設けられた記録媒体に主データを光学的な変化として読み出し可能に記録し、副データを記録媒体の種別に対応した方式に基づいて主データの少なくとも一部に埋め込んで主データとともに記録するようにしたものである。

また、本発明に係る記録媒体は、主データを光学的な変化として読み出し可能に記録されるとともに、副データを記録媒体の種別に対応した方式に基づいて主データの少なくとも一部に埋め込んで主データとともに記録され、記録媒体の種別を示す識別部を設けたものである。

本発明は記録媒体の記録方法であり、記録媒体にデータを光学的な変化として読み出し可能に記録し、副データを記録媒体の種別に対応した方式に基づいて記録媒体の所定の記録領域に、所定の記録領域に記録されるデータに埋めこんで記録するようにしたものである。

さらに、本発明は、記録媒体の記録方法であり、装着された記録媒体の種類を識別し、その識別結果に基づいて副データを装着された記録媒体に光学的な変化として読み出し可能に記録されるデータへ埋め込むデータ形式を選択し、記録を行わんとしている記録領域が副データを埋めこむべき記録領域であるか否かを判別し、その判別結果により、記録を行わんとしている領域が副データを埋めこむべき記録領域であったときには、選択されたデータ形式に基づいて副データを記録媒体の所定の記録領域に、所定の記録領域に記録されるデータに埋めこんで記録する。

本発明は、記録媒体の記録装置であり、入力されたデータに記録のため変調処理と記録する記録媒体の種類に基づいて選択されたデータ形式に基づいて上記データに副データを埋め込む処理を施すエンコード処理部と、エンコード部からの出力データが供給され記録媒体に記録を行うヘッド部とを備えている。

また、本発明に係る記録媒体の記録装置は、データが記録される第1の記録領域と第1の記録領域に先立って読み出される位置に設けられた第2の記録領域とを有する記録媒体にデータを光学的に読み出し可能に記録するヘッド部と、入力されたデータに記録のための変調処理と上記記録媒体の種類に基づいて選択されたデータ形式に基づいてデータに副データを埋めこむ処理を施すエンコード処理部と、第2の記録領域に記録するデータに副データが埋めこまれたデータを記録するようにエンコード処理部とヘッド部とを制御する制御部とを備えている。

本発明は、記録媒体の再生方法であり、データが光学的な変化として読み出し可能に記録され、副データが記録媒体の種別に対応したデータ形式に基づいてデータの少なくとも一部に埋めこまれているとともに種類を示すデータが記録されている記録媒体に設けられた記録媒体の種類を示す識別部を検出し、記録媒体から読み出された種類を示すデータに基づいて記録媒体の種類を判別し、識別部を検出した結果と判別した結果とが一致するか否かを検出し、一致している場合には記録媒体から読み出されたデータから副データを抽出し、復号して記録媒体に記録されたデータの再生を行う。

本発明に係る他の記録媒体に記録方法は、記録媒体にデータを光学的な変化として読み出し可能に記録し、副データを記録媒体に記録するデータの種別に対応した方式に基づいて記録媒体の所定の記録領域に、所定の記録領域に記録されるデータに埋めこんで記録する。

本発明に係る他の記録媒体の再生方法は、データが光学的な変化として読み出し可能に記録され、副データが記録媒体に記録されるデータの種別に対応したデータ形式に基づいて上記データの少なくとも一部に埋めこまれているとともに、記録されているデータの種類を示すデータが記録されている記録媒体から読み出されたデータの種類を示すデータに基づいて記録媒体に記録されているデータの種別を判別し、その判別結果に基づいて記録媒体から読み出されたデータから副データを復号する。

本発明の更に他の目的、本発明によって得られる具体的な利点は、以下に説明される実施例の説明から一層明らかにされるであろう。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係るデータ記録装置を示すブロック図である。

図 2 は、本発明に係るデータ記録装置及び記録方法によりデータが記録される記録媒体を示す平面図である。

図 3 は、本発明に係る記録媒体に記録されるデータの記録データフォーマットの一部を説明するための図である。

図 4 A 乃至図 4 G は、本発明によるデータ記録方法により記録される記録データの繋ぎ目の説明に用いる図である。

図 5 A 乃至図 5 D は、本発明に係るデータ記録方法により記録される副データの記録方法の説明に用いる図である。

図 6 乃至図 9 は、本発明に係るデータ記録方法により副データを記録する方法の一例の説明に用いる図である。

図 10 は、本発明に係るデータ記録装置を示すブロック図である。

図 11 は、本発明に係る第 1 の実施の形態のデータ記録方法を説明するためのフローチャートである。

図 12 及び図 13 は、本発明に係る第 1 の実施の形態のデータ記録方法を説明するためのフローチャートである。

図 14 は、本発明に係るデータ再生装置を示すブロック図である。

図 15 は、本発明に係るデータ再生方法を説明するためのフローチャートである。

図 16 乃至図 19 は、本発明に係る第 2 の実施の形態の記録法により副データを記録する方法の一例の説明に用いる図である。

図 20 は、本発明に係る第 2 の実施の形態のデータ記録方法を適用するデータ記録装置を示すブロック図である。

図 21 は、本発明に係る第 2 の実施の形態によるデータ記録方法を説明するためのフローチャートである。

図 22 は、本発明に係るデータ再生方法を説明するためのフローチャートである。

図 23 は、本発明に係る第 2 の実施の形態によるデータ記録方法により副データを記録する方法の一例の説明に用いる図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。以下に説明する実施の形態は、オーディオ P C M データを暗号化して光ディスクに記録し、再生すると共に、副データとして、暗号化されたオーディオデータを解読するために用いる暗号キーのデータを埋め込むようにするものである。

なお、この実施の形態において、オーディオ P C M データの記録には、レコード会社などでのオーサリングシステムにおける記録と、ユーザによる個人的使用における記録とがあり、前者の場合には、再生専用（以下、R O M (R e a d O n l y M e m o r y) タイプという）のディスクへの記録であり、後者の場合には、記録再生可能（以下、R A M (R a n d o m A c c e s s M e m o r y) タイプという）のディスクへの記録である。後者の R A M タイプの光ディスクとしては、この実施の形態では、C D - R (C o m p a c t D i s c - R e c o r d a b l e) および C D - R W (C o m p a c t D i s c - R e W r i t a b l e) ディスクが用いられる。

〔データ記録方法及びデータ記録装置の第 1 の実施の形態〕

〔データ記録装置〕

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態によるデータ記録装置のブロック図を示す。なお、図 1 に示すデータ記録装置は、左右 2 チャンネルのステレオオーディオ信号を取り扱うが、説明の簡単のため、図 1 では、1 系統のみを示している。

図 1 において、アナログ入力端子 11 を通じたアナログオーディオ信号は、ラインアンプ 12 に供給されて適当なレベルに変換されると共にインピーダンス変換された後、ローパスフィルタ 13 に供給される。ラインアンプ 12 の出力にはディザ発生回路 14 からのディザ信号が加算される。このディザ信号は、入力オーディオ信号が小信号のときの量子化雑音による高次高調波を抑制するために加えられる。

ローパスフィルタ 13 によって帯域制限されたオーディオ信号は、サンプルホールド回路 15 に供給され、所定のサンプリング周波数、この例では 44.1 kHz でサンプルホールドされる。このサンプルホールド回路 15 の出力が A/D 変換器 16 に供給されて、16 ビット/サンプルのオーディオ PCM データに変換される。そして、このオーディオ PCM データは、入力セクタ 17 を通じて暗号化回路 18 に供給される。

記録しようとする入力オーディオ信号が、既に、サンプリング周波数が 44.1 kHz、16 ビット/サンプルのオーディオ PCM データとされている場合には、そのオーディオ PCM データは、デジタル信号入力端子 19 を通じて入力セクタ 17 に供給される。

システムコントローラ 20 は、入力セクタ 17 から、いずれのオーディオ PCM データを出力するかを入力セレクト信号を、入力セクタ 17 に供給する。システムコントローラ 20 は、キー入力部 21 を通じた操作者の選択入力操作に応じた入力セレクト信号を生成する。

暗号化回路 18 は、システムコントローラ 20 からの暗号キーに基づいた暗号化処理を、オーディオ PCM データに施し、その出力信号を ECC エンコーダ 22 に供給する。

ECC エンコーダ 22 では、その入力データについて、CIRC (Cross Interleave Reed-Solomon Code) を用いるエラー訂正エンコード処理を行う。ECC エンコーダ 22 は、そのエラー訂正エンコード処理したデータを記録変調回路 23 に供給する。

記録変調回路 23 では、EFM (Eight-to-Fourteen Modulation) 方式による記録変調を行う。この実施の形態の記録装置においては、この記録変調回路 23 において、後述するように、システムコントローラ 20 からの暗号キーを副データとして、主データに埋め込むようにするので、この記録変調回路 23 は、副データ埋込部 230 を備えている。

記録変調回路 23 は、その変調したデータを記録アンプ 24 を通じて記録ヘッド 25 に供給する。記録ヘッド 25 は、光ディスク 28 にデータを書き込む。光ディスク 28 は、スピンドルモータ 26 により回転駆動されるが、速度サーボ回

路 27 により、線速度一定で回転するようにサーボ制御される。速度サーボ回路 27 は、例えば記録すべきオーディオ P C M 信号に基づいて速度サーボ信号を生成して、スピンドルモータ 26 に供給する。

記録ヘッドサーボ回路 29 は、システムコントローラ 20 の制御の下に、記録ヘッド 25 について、トラッキングサーボ制御、フォーカスサーボ制御、スレッドサーボ制御を行う。

記録装置がオーサリングシステムの場合には、光ディスク 28 の代わりに、例えばガラス基板にフォトレジストが塗布された原盤としてのディスクが用いられ、記録信号に相当するレーザビームがフォトレジストに照射されることにより露光される。露光されたフォトレジストが現像されることにより、記録信号に応じたビットとなるくぼみが形成される。このように記録された原盤としてのディスクからものから、メタルマスターが作成され、このメタルマスター又はメタルマスターから製造されたスタンプを用いて記録信号に応じたビットパターンが形成された R O M タイプの光ディスクが作成される。

オーサリングシステム用の記録装置ではなく、コンシューマー用の記録装置の場合であって、光ディスク 28 が C D - R ディスクの場合には、記録ヘッド 25 は、光ディスク 28 の記録層を溶融させ、溶融させた部分が透明になるとともにこの部分に対応する光ディスクを構成する部分を変形させることにより、R O M タイプの光ディスクのビットと同様な機能を有する部分を形成することによりデータの記録が行われる。また、C D - R W ディスクの場合には、照射される光ビームによって記録層を、結晶と非晶質との間で変化させて反射率を変化することによりデータの記録が行われる。

なお、C D - R ディスクの場合の記録属性は、記録層の透明、不透明と基板の変形の有無であり、これらは、再生時には、光の反射率の違いとなって現れる。C D - R W ディスクの場合の記録属性は、結晶又は非晶質であるが、再生時には、光の反射率の違いとなって現れる。また、R O M タイプのディスクのビットとランドの記録属性も、再生時には、光の反射率の違いとなって現れる。したがって、以上の 3 種のディスク媒体の場合には、記録属性は、再生時の光ピックアップからの R F (R a d i o f r e q u e n c y) 出力レベルの大 (“ H ”) 、 小

(“L”)として検出することができ、これにより、副データの再生が可能となる。

本発明は、このような再生時のRF出力レベルとして検出できる記録属性のみを利用する場合に限られるのではなく、光磁気ディスクなどのような他の記録媒体についても、適用できることは言うまでもない。

[副データの記録方法の第1の例]

次に、副データの記録方法(埋め込み方法)の第1の例について説明する。この第1の例は、記録変調回路23において、主データについてEFM方式の記録変調を行うと共に、その主データに、暗号キーの情報を副データとして埋め込むようにする場合である。以下、詳細に説明する。

EFM方式の記録変調を行う記録変調回路23では、バイト(8ビット)単位のシンボルを、14ビットに変換すると共に、変換した14ビットのデータシンボルとデータシンボルとの間に、以下のような目的で3ビットの接続ビット(以下、マージンビットという)を挿入する。

すなわち、EFM方式により変調されて記録される主データは、CDのようなROMタイプのディスクの場合、前述したように、ビットとランドという2種の記録属性そのものに対応させて記録するのではなく、光ビームの走査方向においてビットとランドとの変化点を、データビットの“1”として記録する、いわゆるエッジ記録されるものである。

したがって、ビット及びランドの光ビームの走査方向の長さは、あるデータビット“1”と、次のデータビット“1”との間隔に相当する。この間隔により、記録信号の周波数帯域が定まり、記録媒体としてのディスクに与えられた周波数帯域内で、主データが記録されるように、あるデータビット“1”と次のデータビット“1”との間隔が選定される。CDフォーマットでは、あるデータビット“1”と、次のデータビット“1”との間隔が、3T(Tは1ビット分の長さ)以上、かつ、11T以下を確保するように規定されている。

14ビットのシンボルデータは、上記の点が考慮されて選定されている。しかし、14ビットの1データシンボルの中だけで、上記の条件を満足することができても、データシンボル間での繋ぎ目の問題がある。そこで、3ビットの接続ビ

ット（マージンビット）を挿入することにより、このデータシンボル間での繋ぎ目の問題を解決している。すなわち、3ビットのマージンビットとして、 $[000]$ 、 $[100]$ 、 $[010]$ 、 $[001]$ の4種を用意し、いずれかをデータシンボル間での繋ぎ目に挿入することで、上述した3T以上、かつ、11T以下を確保するようにしている。

マージンビットのもう一つの役割は、DC（直流）バランスのずれの調整である。前述したように、主データは、エッジ記録であるので、データビット“1”の位置は、ビットとランドとの境目であるエッジに対応していればよい。したがって、データビット“1”の前あるいは後は、ビットとランドのいずれの記録属性の場合であっても構わない。しかし、記録信号のDCバランスからすれば、ビットとランドの出現確立は等しい方がよい。

14ビットのデータシンボルも、記録信号のDCバランスを考慮して選ばれているが、それだけでは不十分であるので、マージンビットにより、そのDCバランスの調整が図られている。すなわち、マージンビットの前までのDSV（Digital Sum Value）を求め、そのDSVができるだけ零となるように、マージンビットを、前記の4種の中から選定するものである。

以上のように、主データは、記録属性の変化、非変化として記録されている。例えば、ROMタイプのディスクでは、いわばビットのエッジとして記録されており、ビットとランド自身には、情報は乗せられていない。この実施の形態では、ビットやランドなどの記録属性自身に副データを対応させることにより、副データを記録して埋め込むようにするものである。

すなわち、EFM記録の場合には、前述したようなマージンビットが1データシンボル単位毎に挿入されるので、この挿入するマージンビットを選択することにより、1データシンボルの所定のビット位置、例えば先頭のビット位置を、ビットにするか、ランドにするかをコントロールすることが可能である。したがって、例えばビットを副データの“1”、“0”の一方に、ランドを副データの“1”、“0”の他方に対応させ、記録したい副データに応じてマージンビットを制御することにより、副データの1ビットを、主データの1データシンボルの例えば先頭の記録属性として埋め込むことができる。

前述したように、マージンビットは、D C バランスのための D S V を調整する機能もあるので、すべての主データのデータシンボルに、副データを埋め込むと、D C バランス調整への影響が大きくなるおそれがある。

そこで、この実施の形態では、マージンビットによる D S V 調整に影響がほとんど出ない程度に、部分的に副データを埋め込むようにする。このとき、再生時に副データの検出が可能なように埋め込む必要があるのは勿論である。

マージンビットによる D S V 調整に影響が出ない程度に、部分的に副データを埋め込む第 1 の方法は、ディスク上の所定の記録エリアにおいてのみ、副データを記録するように記録エリアを限定する方法である。

例えば、図 2 は、ディスク 2 8 を示すものであり、このディスク 2 8 の内周側のリードインエリア 1 と、外周側のリードアウトエリア 2 との間のデータ記録領域（プログラムエリア） 3 に、上述のようにエラー訂正エンコードされ、記録変調されたオーディオ P C M データが、連続して、ビットによる記録トラック 4 として記録されている。

前記の副データを記録するディスク上の所定の記録エリアとして、図 2 のリードインエリア 1 や、リードアウトエリア 2 のみを使用する方法がある。さらに、リードインエリア 1 のうちの T O C (T a b l e O f C o n t e n t s) のエリアのみを使用する方法を用いることもできる。これらのエリアに記録される主データは、オーディオ P C M データではなく、付加データなどの所定のデータである。

また、所定の記録エリアとして、プログラムエリア 3 のうちの、各フレームのサブコードエリアに、副データを埋め込むようにすることもできる。すなわち、図 3 は、1 フレーム（5 8 8 チャンネルビット）のデータの先頭付近のデータを示すもので、1 フレームのデータの先頭の 2 4 ビットは同期信号であり、この同期信号の後には 3 ビットのマージンビットが挿入され、その後がサブコードが記録されるサブコードエリア 6 となる。このサブコードエリア 6 は、フレームの同期信号の直後のエリアであるので、再生時に容易に検出可能である。

マージンビットによる D S V 調整に影響が出ない程度に、部分的に副データを埋め込む第 2 の方法は、特定の記録パターンとなる所定のデータ部分にのみ、副

データを埋め込むようにする方法である。ここで、埋め込み可能となる記録パターンについて検討する。

例えば、ある14ビットのデータシンボルDAと、それに続く14ビットのデータシンボルDBとの間のマージンビットのビットアサインは、データシンボルDA、DBの記録パターンの組み合わせに応じて、図4A～図4Gに示すようなものとなる。

このうち、図4A、図4B、図4Dに示す記録パターンの場合には、あるデータビット“1”と次のデータビット“1”との間隔として、3T以上、かつ、11T以下を確保するようにするためには、固定の[000]しか、マージンビットがアサインできないが、他の記録パターン部分では、マージンビットとして図4A乃至図4Gに示すように2種類以上がアサインでき、データシンボルDBの先頭をビットにするか、ランドにするかを制御することができる。

図5A乃至図5Dは、副データをどのようにして埋め込むかを説明するための図である。これは、図4Eの記録パターンの場合である。ここで、この図5A乃至図5Gでは、再生RF信号が、ビットの部分ではローレベル“L”、ランドの部分では“H”となる場合として説明することにする。

図5Aの場合は、マージンビットの前のデータDAの最後のデータビットに対応する記録属性はビットであり、一方、記録しようとする副データは、“1”、“0”のうちのビットに対応するビット値、例えば“0”（再生RF出力は“L”）である場合である。すなわち、マージンビットの区間の前後で、記録属性は等しくビットとする場合である。

このときには、マージンビットは、[000]が選択され、マージンビットの区間では記録属性の反転はしない。これにより、マージンビットの後のデータシンボルDBの先頭のデータビットに対応する記録属性をビットとすることができ、副データのビット値“0”がマージンビットの後のデータシンボルDBの先頭の記録属性として記録される。

図5Bの場合は、マージンビットの前のデータDAの最後のデータビットに対応する記録属性はビットであり、一方、記録しようとする副データは、“1”、“0”のうちのランドに対応するビット値、例えば“1”（再生RF出力は

“H”)であったとした場合である。すなわち、マージンビットの区間の前の記録属性はビットで、マージンビットの区間の後の記録属性がランドとなって、記録属性が変わる場合である。

このときには、マージンビットは、マージンビットの区間内において記録属性が反転させられるパターン、例えば [0 1 0] が選択される。これにより、マージンビットの後のデータシンボル D B の先頭のデータビットに対応する記録属性は、ランドとなり、副データのビット値 “1” がマージンビットの後のデータシンボル D B の先頭の記録属性として記録される。

図 5 C の場合は、マージンビットの前のデータ D A の最後のデータビットに対応する記録属性はランドであり、一方、記録しようとする副データは、“1”、“0”のうちのビットに対応するビット値 “0” (再生 R F 出力は “L”)であったとした場合である。すなわち、マージンビットの区間の前の記録属性はランドで、マージンビットの区間の後の記録属性がビットとなって、記録属性が変わる場合である。

このときには、マージンビットは、マージンビットの区間内において記録属性が反転させられるパターン、例えば [0 1 0] が選択され、記録属性が反転させられる。これにより、マージンビットの後のデータシンボル D B の先頭のデータビットに対応する記録属性は、ビット (“L”)となり、副データのビット値 “0” がマージンビットの後のデータシンボル D B の先頭の記録属性として記録される。

図 5 D の場合は、マージンビットの前のデータ D A の最後はランドであり、一方、記録しようとする副データは、“1”、“0”のうちのランドに対応するビット値、例えば “1” であったとした場合である。すなわち、マージンビットの区間の前後で、記録属性は等しくランドとする場合である。

このときには、マージンビットは、例えば [0 0 0] が選択され、記録属性の反転はしない。これにより、マージンビットの後のデータシンボル D B の先頭のデータビットに対応する記録属性は、ランド (“H”)となり、副データのビット値 “1” がマージンビットの後のデータシンボル D B の先頭の記録属性として記録される。

なお、図 5 A 乃至図 5 D は、図 4 E の記録パターンの場合であるので、記録属性の反転のためのマージンビットとしては、[0 1 0] のパターンを用いたが、図 4 C) の場合には、[0 0 1] が用いられ、また、図 4 F の場合には、DSV に応じて [0 1 0] あるいは [0 0 1] が用いられ、また、図 4 G の場合には、DSV に応じて [1 0 0]、[0 1 0] あるいは [0 0 1] のパターンが用いられる。

以上のようにして、副データを主データに埋め込むことができるが、この実施の形態では、主データが、図 4 C、図 4 E、図 4 F、図 4 G の場合の記録パターンとなる主データの所定のデータ部分を予め定めて、その所定のデータ部分に、副データを記録するようにする。例えば、データシンボル DA と DB とが、EFM 前の 8 ビットのデータシンボルで表したときに、共にオール “0” となる記録パターンのときに、副データを記録するようにする。

なお、この実施の形態では、サブコードを固定パターンとして記録するので、固定パターンの同期信号と、固定パターンのサブコードとを、前記データシンボル DA、DB とし、その間のマージンビットを副データにより制御して、サブコードの 14 ビットのデータシンボルの先頭の記録属性として、副データを記録することもできる。

マージンビットによる DSV 調整に影響が出ない程度に部分的に副データを埋め込む第 1 の方法と第 2 の方法とを組み合わせることも、勿論できる。すなわち、例えば、TOC エリアの中の特定の記録パターン部分に、副データを埋め込むようにする方法である。TOC エリアには、例えば、8 ビットのデータシンボルで、オール “0” が連続するパターンや、オール “1” が連続するパターンが存在するので、それらの記録パターン部分を使用することができる。

副データを埋め込む所定のデータ部分を、複数個、選定して、それらの複数個の所定データ部分に副データを埋め込むようにすることもできる。

なお、副データを埋め込む特定の記録パターン部分は、記録データを実際の記録に先立って先読みして検出しておくことにより、その検出した特定記録パターン部分に副データを埋め込んで記録することができる。

もっとも、副データを埋め込む特定の記録パターン部分が、サブコードの部分

の場合には、同期信号の後というように、予め定まった記録位置であるので、そのような先読みをする必要はない。すなわち、副データを埋め込む特定の記録パターン部分が、予め定まった記録位置であれば、上述のような記録データの先読みの必要はない。

以上のようにして、副データを主データに埋め込んで記録することができるが、前述もしたように、変調データレベルで記録データのビットの伝達（コピー）が行われた場合には、そのまま副データも伝達されてしまい、何等の方策も講じなければ、不正コピーを防止することが困難である。このことにかんがみ、この第1の実施の形態では、ディスクの種別に応じて副データについての記録方法に変更を加えることにより、副データが伝達されてしまっても、有効に不正コピーを防止することができるようにしている。

以下に説明する例においては、ディスク種別、例えばROMタイプのディスクと、RAMタイプのディスクとで、副データについての記録方法に変更を加えるようにする。

ディスクの種別に応じて副データについての記録方法に変更を加える第1の方法は、副データの2値データ“1”、“0”を、記録媒体の記録属性に対して、どのように対応させるかを、ROMタイプのディスクと、RAMタイプのディスクとで変更する方法である。図6は、その対応関係の一例である。

図6の例においては、ROMタイプのディスクの場合には、反射率が低く再生時のRF信号レベルが低レベル（“L”）となるビットを、副データの“0”に対応させ、反射率が高く再生時のRF信号レベルが高レベル（“H”）となるランドを副データの“1”に対応させる。そして、RAMタイプのディスクの場合には、逆に、反射率が低く再生時のRF信号レベルが低レベル（“L”）となる記録属性を副データの“1”に対応させ、反射率が高く再生時のRF信号レベルが高レベル（“H”）となる記録属性を副データの“0”に対応させる。

このようにすれば、例えばROMタイプのディスクから変調レベルでのデータの複製が行われたとしても、複製後のディスクのタイプは、RAMタイプであるので、副データのビットは反転したものとして再生されることになり、副データは、正しく再生することができなくなる。

ディスクの種別に応じて副データについての記録方法に変更を加える第2の方法は、副データを埋め込む所定のデータ部分を、少なくとも、ROMタイプのディスクと、RAMタイプのディスクとで変更する方法である。

図7は、この第2の方法の一例である。この例では、ROMタイプのディスクの場合には、EFM処理前の8ビットのデータシンボルにおいて、オール“0”の後にオール“0”が続く記録パターン部分において、マージンビットを制御して、副データを埋め込むようにする。また、RAMタイプのディスクの場合には、EFM処理前の8ビットのデータシンボルにおいて、オール“0”の後にオール“1”が続く記録パターン部分において、マージンビットを制御して、副データを埋め込むようにする。

図8は、この第2の方法の他の例である。この例においては、この実施の形態では、前述したように、サブコードエリアに固定パターンを記録するようにするものである。その固定パターンを、ディスクの種類によって異ならせるものである。サブコードエリアの前のデータは、同期信号であって、固定パターンであるので、同期信号とサブコードとの間のマージンビットを制御することで、副データをサブコードエリアの例えば先頭部分がビットであるか、ランドであるかにより、埋め込むことができる。

サブコードエリアのデータを、図8のように、ROMタイプのディスクと、CD-Rディスクと、CD-RWディスクとで、異なる固定パターンとすることにより、再生側においては、サブコードエリアのデータをディスクの種別の判別用としても用いることもできる。

ディスクの種別に応じて副データについての記録方法に変更を加える第3の方法は、副データの2値データ“1”、“0”を、記録媒体の記録属性に対して、どのように対応させるかを、ROMタイプのディスクと、RAMタイプのディスクとで変更する第1の方法の発展型である。

すなわち、前述の第1の方法では、図6に示したように、副データの2値データ“1”、“0”の、記録媒体の記録属性に対する対応を、ROMタイプのディスクと、RAMタイプのディスクとで一義的に変更するようにしたが、この第3の方法では、副データの2値データと記録媒体の記録属性との対応を、副データ

の所定単位ごとに変更すると共に、その変更パターンを、少なくとも、ROMタイプのディスクと、RAMタイプのディスクとで変更するようにする。

図9は、この第3の方法の一例である。この例では、副データの2値データと記録媒体の記録属性との対応は、副データの1ビット単位で変更可能とすると共に、副データの4ビット毎に繰り返すパターンとするものである。以下の説明においては、副データの2値データと記録媒体の記録属性との対応を変更する単位をセットと呼ぶことにする。

この図9の例では、4セットを繰り返し周期とするものであるが、その4セットの繰り返しパターンを、この例では、図9に示すように、ROMタイプのディスクと、RAMタイプディスクのCD-Rディスクと、CD-RWディスクとで変更するようにするものである。

図9の例の副データ埋込みパターンにおいて、実線は副データの“1”を意味しており、また、破線は副データの“0”を意味している。ROMタイプのディスクの場合には、副データの4ビット毎の繰り返しのうちの連続する3ビットでは、ランド“H”を“1”に、ビット“L”を“0”に割り当て、副データの4ビット単位の繰り返しのうちの残りの1ビットをその逆のランド“H”を“0”に、ビット“L”を“1”に割り当てる。

CD-Rディスクの場合には、副データの4ビット毎の繰り返しにおいて、副データの2ビットごとに、ランド“H”を“1”に、ビット“L”を“0”に割り当てる状態と、その逆のランド“H”を“0”に、ビット“L”を“1”に割り当てる状態とが交互になるように割り当てる。

CD-RWディスクの場合には、副データの4ビット毎の繰り返しにおいて、副データの1ビットごとに、ランド“H”を“1”に、ビット“L”を“0”に割り当てる状態と、その逆のランド“H”を“0”に、ビット“L”を“1”に割り当てる状態とが交互になるように割り当てる。

この第3の例によれば、例えばROMタイプのディスクから変調レベルでのデータの複製が行われたとしても、複製後のディスクのタイプは、RAMタイプであるので、副データの埋込みパターンが異なるものとなるので、副データは、正しく再生することができなくなり、不正なコピーを有効に防止することが可能に

なる。

上述の図9の例では、埋込みパターンにおいて、副データの2値データと記録媒体の記録属性との対応の変更単位であるセットは、副データの1ビット毎としたが、複数ビット、例えば1バイト（8ビット）毎で変更可能とするようにしてもよい。また、1セクタや32セクタ（1パケット／1ブロック）毎に変更可能とするようにしてもよい。

繰り返しの周期も、4セット毎に限るものではない。例えば、ROMタイプのディスクとRAMタイプのディスクとの2種で埋め込みパターンを変更する場合には、繰り返しのセットは2セット以上であればよい。

上述の第3の方法の変形例として、第4の方法がある。この方法は、副データの2値データと記録媒体の記録属性との対応を、副データの所定データ単位で変更するのではなく、副データのディスク上の記録領域の違いにより変更することにより、副データの埋込みパターンをディスクタイプに応じて変更するものである。

すなわち、リードインエリアと、リードアウトエリアと、TOCエリアなどのように、副データを記録するエリアごとに、副データの2値データと記録媒体の記録属性との対応を変更可能とする方法であって、ディスクタイプにより、それら複数個のエリアにおける副データの2値データと記録媒体の記録属性との対応を変更するようにする。

ディスクタイプにより、副データを記録するエリアを変更するようにしてもよい。

以上説明した、ディスクの種別に応じて副データについての記録方法に変更を加える第1の方法と、第2の方法とを組み合わせることも、勿論可能である。すなわち、ディスクの種別に応じて、副データの“0”、“1”のビット、ランドなどの記録属性との対応関係を変更すると共に、副データを埋め込む記録パターンを、ディスクの種別に応じて変更するものである。

ディスクの種別に応じて副データについての記録方法に変更を加える第1の方法、第2の方法、第3の方法あるいは第4の方法を任意に組み合わせることも可能である。例えば、副データは、記録媒体の種別により異なる特定の記録パタ

ーンを含む所定データ部分に記録すると共に、副データの“0”、“1”と、ビット、ランドなどの記録属性との対応関係の変更を含む副データの埋込みパターンを、記録媒体の種別により異ならせるものである。

なお、上述の第3の方法や第4の方法の場合には、副データの2値データと記録媒体の記録属性との対応を、複雑に定めることができるので、ディスクタイプにより、副データの埋込みパターンを変更しなくても、副データの秘匿性を高めることができる。

上述の第3の方法や第4の方法と、第2の方法の特定の記録パターンとを組み合わせる方法の場合には、埋込みパターンと、埋め込まれる位置を特定するための特定の記録パターンとの両方が判らないと、副データの再生ができないので、より、秘匿性が高くなるものである。

〔ディスク識別の方法〕

上述のようにして、不正コピーを有効に防止するための方策として、記録媒体の種別に応じて、副データの記録方法に変更を加えるようにする場合、再生装置では、いずれの種別の記録媒体であるかの判別が必要がある。また、図8の例や図9の例の場合には、RAMタイプのディスクであっても、CD-RディスクとCD-RWディスクとのディスク識別が必要になる。

この実施の形態の場合、ROMタイプのディスクには、ウォブリングさせたビットを形成し、RAMタイプのディスクには、そのようなウォブリングビットは形成しないようにしている。このため、そのウォブリングビットからの情報の有無、つまりウォブリングビットの有無により、ROMタイプとRAMタイプのディスク識別を行うことができる。

同じRAMタイプのディスクのCD-RディスクとCD-RWディスクとの判別は、周知のように、ディスクからの反射率の違いにより、両者の判別を行うことができるものである。

〔データ記録装置の第2の例〕

図8及び図9のように、RAMタイプのディスクをCD-RディスクとCD-RWディスクとに分ける場合には、図1に示したデータ記録装置を用いたときには、使用者が、記録媒体としてCD-Rディスクを装填したか、CD-RWディ

スクを装填したかを、例えばキー入力部 21 から入力して記録装置に通知する必要がある。しかし、それでは、不便であるので、データ記録装置の第 2 の例においては、上述のディスク識別の方法を用いて、装填されたディスクが CD-R ディスクと CD-RW ディスクのいずれであるかを自動的に判別するようにしている。

図 10 は、装填されたディスクが CD-R ディスクと CD-RW ディスクのいずれであるかを自動的に判別する機能を備える第 2 の実施の形態のデータ記録装置の構成を示す図である。なお、図 10 中で、図 1 と共通する部分については、同一の符号を用いて詳細な説明は省略する。

図 10 の例においては、図 1 の例の記録ヘッド 25 に代わって、光学ヘッド 61 が設けられる。この光学ヘッド 61 は、記録媒体からの読み出しのみではなく、書込みが可能なものである。なお、書込み方式として光磁気記録方式を用いる場合には、図示しなかったが、ディスクを挟んで光学ヘッド 61 に対向して、磁気ヘッドが設けられる。図 1 の例の場合と同様にして、記録アンプ 24 からの記録データが光学ヘッド 61（あるいは磁気ヘッド）に供給される。

この実施の形態の場合には、光学ヘッド 61 により記録媒体 28 から読み出された情報が反射率検出回路 62 に供給される。そして、この反射率検出回路 62 で検出された反射率は、記録媒体判別回路 63 に供給される。記録媒体判別回路 63 は、反射率検出回路 62 からの反射率の検出出力に基づいて、装填されたディスク 28 が CD-R ディスクか、CD-RW ディスクかを判別し、その判別出力をシステムコントローラ 20 に供給するようにする。

システムコントローラ 20 は、記録変調回路 23 に、記録媒体判別回路 63 からの判別出力に応じた制御信号を供給する。記録変調回路 23 の副データ埋込部 230 は、その制御信号に基づき、ディスク 28 が CD-R ディスクか、CD-RW ディスクかに応じた副データの埋め込み処理を行なう。

なお、記録装置として、ROM タイプのディスクと RAM タイプのディスクの全てのディスクの記録ができるようにした場合には、前述したウォブリングピットの検出回路をさらに設け、その検出出力を記録媒体判別回路 62 に供給するようにすればよい。

〔副データの記録方法の第2の例〕

上述した副データの記録方法の第1の例は、記録変調方式としてEFMを用いて主データをディスクに記録する場合であるが、8-16変調やDAT (Digital Audio Tape) で使用されている8-10変調では、マージンビット (接続ビット) は用いられず、その代わりに接続条件を満足し、かつ、DSVコントロールができるように複数の変調パターンを用意している。

例えば、変調パターンを選択するためのコード変換テーブルを複数個、例えば4テーブル用意し、上述した接続条件を満足し、かつ、DSVコントロールを達成するために、その4テーブルのうちから適切なテーブルを選択するようにする。副データの記録方法の第2の例は、このようにコード変換テーブルを用いて主データを記録する場合の副データの埋め込み記録方法である。

8-16変調や8-10変調においても、主データがエッジ記録されるのは、上述の第1の例と同様である。この第2の例においては、第1の例と同様に、副データを記録属性、例えばROMタイプのディスクであれば、ビットまたはランドとして記録するものであるが、第1の例のマージンビットの代わりに、コード変換テーブルにより、例えば、ビットを記録するか、ランドを記録するかを制御することによって、副データを記録するものである。

例えば、副データの“0”をビットに対応させる場合に、埋め込もうとする副データが“0”であるときには、前のデータシンボルとの繋ぎを考慮して、所定のビット位置、例えば先頭のビット位置がビットとなるデータシンボルが含まれるコード変換テーブルを用いて、主データを記録し、また、埋め込もうとする副データが“1”であるときには、前のデータシンボルとの繋ぎを考慮して、例えば先頭のビット位置がランドとなるデータシンボルが含まれるコード変換テーブルを用いて、主データを記録するものである。

その他の、この副データの記録方法の第2の例では、副データをディスク上の所定のエリアに記録すること、所定の記録パターンのデータ部分に記録すること、副データについての記録方法にディスクの種別に応じて変更を加えること、などの方法については、副データの記録方法の第1の例で説明したのと全く同様にするものである。

[副データの記録方法の例]

副データの記録方法の例を、図11のフローチャートを参照しながら説明する。この図11の例は、主データはEFMによって記録する副データの記録方法の第1の例の場合であり、リードインエリア中のTOCエリアの複数個のセクタのサブコードの先頭部分に、副データを埋め込む場合である。この場合、サブコードエリアには、図8に示したように、ディスクの種別に応じて異なる固定パターンが記録される。さらに、副データのビット値“0”、“1”を、記録属性に対してどのように対応させるかが、図6に示したように、ROMタイプのディスクと、RAMタイプのディスクとで逆となるようにされている。

この例においては、図11に示すように、先ず、記録しようとしている記録エリアが副データを埋め込むべきエリア、この例ではTOCエリアであるか否かを判別する（ステップS1）。TOCエリアであるか否かの判別は、例えばディスクに記録されているアドレスデータに基づいて判別する。TOCエリアでないときには、副データは埋め込まないので、マージンビットは、前述した3T以上11T以下を確保すると共に、DSVをできるだけ零にするようなパターンのものを選定して、主データの記録を実行する（ステップS6）。ステップS5に進み、データの記録がすべて終了したか否かを判別し、終了したと判別されたときは、記録処理を終了する。データの記録が未了であると判別したときには、ステップS1に戻る。

ステップS1で、記録を行おうとしている記録エリアが副データを埋め込むエリアであると判別されたときには、記録しようとする主データが、その記録媒体の種別に応じて副データを埋め込むべき所定パターン部分、この例では同期信号及びサブコードのパターン部分であるか否かを判別し（ステップS2）、同期信号及びサブコードのパターン部分でなければ、ステップS6に進み、上述の主データのための記録の場合と同様の処理を行う。

ステップS2で、記録しようとする主データが、副データを埋め込むべき所定パターン部分である同期信号及びサブコードのパターン部分であると判別されたときには、この例において副データとして埋め込むべき暗号キーの2値データが“0”であるか、“1”であるかを判別し（ステップS3）、判別した副データ

の2値データに応じた記録属性となるように、記録しようとするディスクの種別を考慮してマージンビットを選定する（ステップS4）。

すなわち、ステップS4においては、記録しようとするディスクの種別がR O Mタイプのディスクの場合には、副データと記録属性の例えばビット、ランドとの対応は、図6に示すような関係とされるので、副データとしての暗号キーのデータに応じて、サブコードエリアの先頭のビット位置の記録属性が、図6の関係を満足する記録属性となるように、マージンビットを選定する。

記録しようとするディスクの種別がR A Mタイプのディスクの場合の、例えばC D - Rディスクであるときには、副データと記録属性の反射率の違いとの対応は、図6に示すようなものとされるので、同様に、副データとしての暗号キーのデータに応じて、サブコードエリアの先頭のビット位置の記録属性が、図6の関係を満足する記録属性となるように、マージンビットを選定する。

記録しようとするディスクの種別がR A Mタイプのディスクの場合であって、C D - R Wディスクのときには、記録属性は、結晶又は非晶質であって、C D - Rディスクと同様に、反射率の違いとして表され、同様に、副データとしての暗号キーのデータに応じて、サブコードエリアの先頭のビット位置の記録属性が、図6の関係を満足する記録属性となるように、マージンビットを選定する。

このステップS4の次には、ステップS5に進み、データの記録がすべて終了したか否か判別し、終了したと判別されたときは、記録処理を終了する。また、データの記録が未了であると判別したときには、ステップS1に戻り、上述の処理を繰り返す。

図12の例は、主データは8-16変調や8-10変調によって記録する副データの記録方法の第2の例の場合であり、リードインエリア中のT O Cエリアの複数個のセクタのサブコードの先頭部分に、副データを埋め込む場合である。この図12の例において、図11の例と異なるのは、図11のステップS4及びステップS6の代りにステップS7及びステップS8とされていて、マージンビットを選定する代りに、記録媒体の種類に応じて変調パターンをD S Vをコントロールするように選定する点のみである。

以上の図11及び図12のフローチャートは、データ記録方法の例を説明する

ための図であるが、データ記録装置としては、記録媒体がROMタイプのディスクの場合には、図1の構成のデータ記録装置が用いられ、RAMタイプのCD-Rディスク及びCD-RWディスクの場合には、図10の構成のデータ記録装置が用いられる。そして、図10の構成のデータ記録装置の場合には、図11及び図12のフローチャートに記録媒体の判別のステップが加わるものとなる。

次に、図10の構成のデータ記録装置を用いると共に、前述した、副データについての記録方法に変更を加える第3の方法で、図9に示したようにして、埋め込みパターンを記録媒体の種別に応じて変更する場合における記録方法の例について、図13のフローチャートを参照しながら説明する。なお、この例では、副データのビット値と記録属性との対応は、副データの1ビット毎に変更可能である場合であって、図9に示したように、4ビット単位の繰り返しパターンの埋め込みパターンを、ディスクの種類に応じて変更するものとする。

まず、装填された記録媒体からの情報により記録媒体の種別を判別する（ステップS11）。判別された記録媒体の種別に対応する副データの埋め込みパターンを認識する（ステップS12）。

次に、記録をお行おうとする記録エリアが副データを埋め込むべきエリアであるか否か、この例ではTOCエリアであるか否か判別する（ステップS13）。例えば、記録媒体としてのディスクから読み出されたアドレスデータに基づいてTOCエリアか否かが判別される。TOCエリアでないと判別したときには、副データは埋め込まないので、マージンビットは、前述した3T以上11T以下を確保すると共に、DSVをできるだけ零にするようなパターンのものを選定して、主データの記録を実行する（ステップS18）。そして、ステップS19に進み、データの記録がすべて終了したか否か判別し、終了したと判別されたときは、記録処理を終了する。ステップS19でデータの記録が未了であると判別したときには、ステップS13に戻る。

ステップS13で、記録エリアが副データを埋め込むエリアであると判別されたときには、記録しようとする主データが、副データを埋め込むべき所定パターン部分であるか否か、この例では同期信号及びサブコードのパターン部分であるか否かを判別し（ステップS14）、そうでなければ、ステップS18に進み、

上述の主データのみ記録の場合と同様の処理を行う。

ステップS14で、記録しようとする主データが、副データを埋め込むべき所定パターン部分である同期信号及びサブコードのパターン部分であると判別されたときには、ステップS12で判別した、その時に装填されたディスクの種類（CD-Rディスク又はCD-RWディスク）に応じた埋め込みパターンから、その部分に埋め込む副データのビットに対する記録属性との対応関係を検知する（ステップS15）。

この例において副データとして埋め込むべき暗号キーの2値データが“0”であるか、“1”であるかを判別し（ステップS16）、その判別された副データの2値データが、前記ステップ15で検知された副データのビットに対する記録属性との対応関係により定まる記録属性となるように、記録しようとするディスクの種別を考慮してマージンビットを選定する（ステップS17）。

すなわち、ステップS17においては、記録しようとするディスクの種別がCD-Rディスクであるときには、副データと記録属性の反射率の違いとの対応は、図9に示すように、4ビット毎に繰り返す埋め込みパターンにおいて副データの2ビット毎に変更され、また、CD-RWディスクであるときには、副データと記録属性の反射率の違いとの対応は、図9に示すように、4ビット毎に繰り返す埋め込みパターンで副データにおいて1ビット毎に変更されるので、副データとしての暗号キーのデータに応じて、サブコードエリアの先頭のビット位置の記録属性が、それぞれディスクの種別に応じた図9の関係を満足する記録属性となるようにマージンビットを選定する。

このステップS17の次には、ステップS19に進み、データの記録がすべて終了したか否か判別し、終了したと判別されたときは、記録処理を終了する。また、データの記録が未了であると判別したときには、ステップS13に戻り、上述の処理を繰り返す。

〔データ再生装置の例〕

図14は、この発明の第1の実施の形態におけるデータ再生装置の一例のブロック図である。この例のデータ再生装置は、前述の図1、図10のデータ記録装置で記録された記録媒体の再生装置である。

光ディスク30としては、前述のROMタイプのディスクと、RAMタイプのディスクとが装着可能であり、いずれのディスクからもデータ再生が可能である。この光ディスク30は、スピンドルモータ31がサーボ回路32により回転速度制御されることにより、例えば従来のCDプレーヤと同様に例えば線速度一定となるように回転駆動される。光学ヘッド33は、サーボ回路32からのトラッキングサーボ信号、フォーカスサーボ信号、スレッドサーボ信号によりサーボ制御される。

光ディスク30から読み出されたデータは、RF回路34を通じて復調回路35に供給される。RF回路34からは、トラッキングサーボ用出力、フォーカスサーボ用出力等が得られ、サーボ回路32に供給される。

復調回路35では、EFM変調して記録された主データは、エッジ検出部351でエッジ検出されて、記録変調されたデータが復調される。この実施の形態では、RFレベル検出部352で、ディスク30から取り出されたデータのRFレベルが検出され、副データ復号回路38に供給される。

復調回路35で復調された主データは、ECCデコーダ36に供給される。ECCデコーダ36では、CIRCを用いたエラー訂正処理が行なわれ、エラー訂正処理後のオーディオPCMデータが暗号化解除回路37に供給される。

復調回路35で復調され、ECCデコーダ36でエラー訂正処理が行われた主データのうち、TOCに関する情報は、システムコントローラ40に供給されて、種々の制御のために用いられる。

この実施の形態では、ECCデコーダ36からの主データ中のサブコードのデータも、システムコントローラ40に供給され、前述した装着されたディスクの種別の判別用として用いられる。ただし、この主データ中のサブコードから検出されるディスク種別は、変調データレベルでのビットの伝達が行われていた場合には、正しいディスク種別を表しているとは限らない。

この実施の形態では、ディスク特有の情報から、ディスク30の種別を別途、判別する。すなわち、前述したように、この実施の形態の場合、ROMタイプのディスクには、例えばリードインエリアにウォブリングさせたビットが存在するが、RAMタイプのディスクには、そのウォブリングさせたビットが存在しない。

ウォブリングビットの部分においては、そのビットのウォブリングに応じたプッシュプル信号が得られるので、リードインエリアからのデータの再生時に得られるプッシュプル信号を監視し、プッシュプル信号から所定のデータが抽出できるか否かによってウォブリングさせたビットが存在するかどうかを判別することができる。

このため、R Fアンプ34の出力は、ウォブル検出回路41に供給される。このウォブル検出回路41は、リードインエリアからのR Fアンプ34の出力中のプッシュプル信号を監視し、リードインエリアにウォブリングさせたビットが存在するか否かを検出し、その検出出力を媒体判別回路42に供給する。

記録媒体判別回路42は、ウォブリングさせたビットが検出されたか否かにより、装填されたディスク30がR O MタイプのディスクかR A Mタイプのディスクかの媒体種別を判別する。そして、記録媒体判別回路42は、その媒体種別の判別出力を、システムコントローラ40に供給すると共に、副データ復号回路38に供給する。

副データ復号回路38では、前述の副データの記録方法に応じて、特定の記録エリア、主データの所定のデータ部分において、ディスクの記録属性に対応して記録されている副データを検出し、復号する。

例えば、副データが、前述のサブコードエリアの先頭部分に記録されているのであれば、各フレームの同期信号の後のサブコードエリアのR Fレベルをサンプリングすることにより、副データを抽出する。

副データを埋め込む所定データ部分の別の例として、R O Mタイプのディスクの場合には、E F M処理前の8ビットのデータシンボルが、オール“0”の後にオール“0”が続く記録パターン部分を、R A Mタイプのディスクの場合には、E F M処理前の8ビットのデータシンボルが、オール“0”の後にオール“1”が続く記録パターン部分を、それぞれ用いる場合には、副データ復号回路38は、媒体判別回路42の判別結果からディスクの種別を判別し、そして、エッジ検出部351で検出され、エラー訂正された主データの再生パターンが、ディスクの種別に応じた前記記録パターンと一致する部分を検出して、その部分に埋め込まれている副データを抽出する。すなわち、副データの埋め込み位置に相当するR

F レベルをサンプリングして、副データを抽出する。

その場合には、図 14 で点線で示すように、ECC デコーダ 36 からのデコード出力が副データ復号回路 38 に供給される。この場合、副データ復号回路 38 は、バッファメモリを備える必要がある。

副データ復号回路 38 は、媒体判別回路 42 の判別結果から判別したディスクの種別から、記録属性が、副データの“0”、“1”に対してどのように対応しているかを判別して、前述のようにして抽出した副データの復号を行なう。

こうして得られた副データは、この実施の形態では、暗号キーの情報であり、これは、暗号化解除回路 37 に供給される。暗号化解除回路 37 では、副データ復号回路 38 からの暗号キーの情報に基づいて暗号化解除処理を行なう。暗号化解除回路 37 は、暗号化解除できたか否かの結果をシステムコントローラ 40 に供給するようにする。

システムコントローラ 40 は、暗号化解除できなかったときには、例えば、その旨を液晶ディスプレイ 44 にメッセージとして表示すると共に、ディスクの再生動作を中止するように制御する。

暗号化解除回路 37 は、ECC エンコーダ 36 からのオーディオ PCM データについて、暗号化解除できたときには、そのオーディオ PCM 信号をデジタル出力端子 39 から外部に出力すると共に、D/A 変換器 51 に供給する。D/A 変換器 51 は、オーディオ PCM 信号をアナログオーディオ信号に変換する。そのアナログオーディオ信号は、アパーチャ回路 52、ローパスフィルタ 53、ラインアンプ 54 を通じて、アナログ出力端子 55 から外部に出力される。

なお、システムコントローラ 40 は、光ディスク 30 から読み込んだ TOC 情報や、キー入力部 43 からの指示入力などに基づいて、再生開始、終了などを制御すると共に、前述したようにして、不正コピーにより作製されたディスクの再生であるか否かを判別して、不正コピーにより作製されたディスクの再生である時には、再生を中止するなどの制御も行なう。

[データ再生方法の例]

図 15 は、図 14 のデータ再生装置を用いたデータ再生方法の実施の形態を説明するためのフローチャートである。この例は、前述のデータ記録方法の例に対

応するデータ再生方法の場合の例である。

すなわち、図15に示すように、先ず、前述もしたように、記録媒体としてのディスクからの情報により、ディスクの種別を判別する（ステップS21）。この例では、前述したように、ウォブリング情報の有無によりROMタイプのディスクか、RAMタイプのディスクかを判別する。なお、CD-RディスクとCD-RWディスクをも判別する必要があるときには、図10に示したように、ディスクからの反射率の違いにより、両者を判別する。

次に、この例では、サブコードエリアのデータパターンが、前述したように、ディスクの種別に応じた固定パターンとされているので、そのサブコードエリアのデータパターンを検出して、それが示すディスクの種別を判別する（ステップS22）。

次に、ステップS21とステップS22とで判別したディスクの種別が一致しているか否かを判別する（ステップS23）。このステップS22及びステップS23の判別は、システムコントローラ40で行なう。ここで、ディスク種別が不一致であるときには、記録データは、変調データレベルで不正にコピーされたものである確率が高い。

このため、システムコントローラ40は、図14のデータ再生装置を、強制的に再生停止状態にし（ステップS28）、表示部としての液晶ディスプレイ44の画面に、不正なコピーにより作製されたディスク媒体である旨のメッセージを表示して、使用者に警報する（ステップS29）。そして、再生処理ルーチンを終了する。

ステップS23において、ステップS21とステップS22とで判別したディスクの種別が一致していると判別したときには、判別されたディスクの種別に基づいて、副データを抽出して、復号する（ステップS24）。すなわち、判別したディスクの種別に応じた記録パターンのデータ部分の記録属性として副データを抽出し、判別したディスクの種別に応じた副データの値と記録属性との対応関係から、抽出した副データを復号する。

次に、復号した副データ、つまり、暗号キーを用いて主データのオーディオPCM信号の暗号化解除処理を実行し（ステップS25）、その暗号化解除ができ

たか否か判別する（ステップS 2 6）。この判別は、システムコントローラ4 0が実行して、暗号化解除ができなかったときには、システムコントローラ4 0は、データ再生装置を、強制的に再生停止状態にし（ステップS 2 8）、表示部としての液晶ディスプレイ4 4の画面に、不正なコピーにより作製されたディスク媒体である旨のメッセージを表示して、使用者に警報する（ステップS 2 9）。そして、再生処理ルーチンを終了する。

ステップS 2 6で暗号化解除ができたときには、オーディオ再生信号を出力して（ステップS 2 7）、この再生処理ルーチンを終了する。

以上のようにして、変調データレベルで、データが不正にコピーされたとしても、この実施の形態によれば、そのコピーされたデータの再生ができないようにすることができ、不正コピーを効果的に防止することができる。

〔第2の実施の形態〕

上述の第1の実施の形態と、以下に説明する第2の実施の形態とは、有効に不正コピーを防止することができるように、副データについての記録方法に変更を加える方法が異なるだけで、その他は両実施の形態で同様の構成を有するものである。

上述の第1の実施の形態では、ディスクの種別に応じて副データについての記録方法に変更を加えることにより、副データが伝達されてしまっても、有効に不正コピーを防止することができるようにした。これに対して、この第2の実施の形態では、記録媒体に記録する主データの種別、すなわち、主データがオリジナルデータであるか、コピーされたデータであるかに応じて副データについての記録方法に変更を加えることにより、副データが伝達されてしまっても、有効に不正コピーを防止することができるようにする。

記録する主データの種別に応じて副データについての記録方法に変更を加える第1の方法は、副データの2値データ“1”、“0”を、記録媒体の記録属性に対して、どのように対応させるかを、記録する主データがオリジナルデータの場合と、記録する主データがコピーデータの場合とで変更する方法である。図1 6は、その対応関係の一例である。

すなわち、図1 6の例においては、記録する主データがオリジナルデータの場合

合には、反射率が低く再生時のRF信号レベルが低レベル（“L”）となるビットを、副データの“0”に対応させ、反射率が高く再生時のRF信号レベルが高レベル（“H”）となるランドを副データの“1”に対応させる。

そして、記録する主データがコピーデータの場合には、逆に、反射率が低く再生時のRF信号レベルが低レベル（“L”）となる記録属性を副データの“1”に対応させ、反射率が高く再生時のRF信号レベルが高レベル（“H”）となる記録属性を副データの“0”に対応させる。

このようにすれば、例えばオリジナルデータが記録された記録媒体から変調レベルでのデータの複製が行われたとしても、複製後の主データの種別は、コピーであるので、副データのビットは反転したものとして再生されることになり、副データは、正しく再生することができなくなる。

記録する主データの種別に応じて副データについての記録方法に変更を加える第2の方法は、副データを埋め込む所定のデータ部分を、少なくとも、オリジナルデータの場合と、コピーデータの場合とで変更する方法である。

図17は、この第2の方法の一例である。この例では、記録する主データがオリジナルの場合には、EFM処理前の8ビットのデータシンボルにおいて、オール“0”の後にオール“0”が続く記録パターン部分において、マージンビットを制御して、副データを埋め込むようにする。記録する主データがコピーデータの場合には、EFM処理前の8ビットのデータシンボルにおいて、オール“0”の後にオール“1”が続く記録パターン部分において、マージンビットを制御して、副データを埋め込むようにする。

図18は、上述した第2の方法の他の例である。この例においては、サブコードエリアに固定パターンを記録するようにすると共に、その固定パターンを、主データの種別によって異ならせるものである。サブコードエリアの前のデータは、同期信号であって、固定パターンであるので、同期信号とサブコードとの間のマージンビットを制御することで、副データをサブコードエリアの例えば先頭部分がビットであるか、ランドであるかにより、埋め込むことができる。

記録する主データの種別に応じて副データについての記録方法に変更を加える第3の方法は、副データの2値データ“1”、“0”を、記録媒体の記録属性に

対して、どのように対応させるかを、オリジナルデータの場合と、コピーデータの場合とで変更する第1の方法の発展型である。

すなわち、前述の第1の方法では、図16に示したように、副データの2値データ“1”、“0”の、記録媒体の記録属性に対する対応を、オリジナルデータの場合と、コピーデータの場合とで一義的に変更するようにしたが、この第3の方法では、副データの2値データと記録媒体の記録属性との対応を、副データの所定単位ごとに変更すると共に、その変更パターンを、少なくとも、記録する主データがオリジナルデータの場合と、コピーデータの場合とで変更するようにする。

図19は、この第3の方法の一例である。この例では、副データの2値データと記録媒体の記録属性との対応は、副データの1ビット単位で変更可能とすると共に、副データの3ビット毎に繰り返すパターンとするものである。すなわち、この図19の例においては、1セットは1ビットであり、3セット毎に繰り返すパターンとされる。その3セット毎の繰り返しパターンを、この例では、記録する主データがオリジナルデータの場合と、コピーデータの場合とで変更するようにするものである。

図19の例の副データ埋込みパターンにおいて、実線は副データの“1”を意味しており、また、破線は副データの“0”を意味している。

すなわち、オリジナルデータの場合には、副データの3ビット毎の繰り返しのうちの最初のビットでは、ランド“H”を“1”に、ビット“L”を“0”に割り当て、2番目のビットでは、ランド“H”を“0”に、ビット“L”を“1”に割り当て、3番目のビットでは、ランド“H”を“1”に、ビット“L”を“0”に割り当てようとする。

コピーデータの場合には、副データの3ビット毎の繰り返しにおいて、ランド“H”を“0”に、ビット“L”を“1”に全て割り当てようとする。

この第3の例によれば、例えばオリジナルデータが記録されている記録媒体から変調レベルでのデータの複製が行われたとしても、複製後の主データの種別はコピーであるので、副データの埋込みパターンが異なるものとなるので、副データは、正しく再生することができなくなり、不正なコピーを有効に防止すること

が可能になる。

なお、上述の図19の例では、埋込みパターンにおいて、副データの2値データと記録媒体の記録属性との対応の変更単位であるセットは、副データの1ビット毎としたが、複数ビット、例えば1バイト（8ビット）毎で変更可能とするようにしてもよい。また、1セクタや32セクタ（1パケット／1ブロック）毎に変更可能とするようにしてもよい。

繰り返しの周期も、3セット毎に限るものではない。オリジナルデータとコピーデータとを区別することができればよいので、繰り返しのセットは2セット以上であればよい。

上述の第3の方法の変形例として、第4の方法がある。この方法は、副データの2値データと記録媒体の記録属性との対応を、副データの所定データ単位で変更するのではなく、副データのディスク上の記録領域の違いにより変更することにより、副データの埋込みパターンをオリジナルデータの場合と、コピーデータの場合とに応じて変更するものである。

すなわち、リードインエリアと、リードアウトエリアと、TOCエリアなどのように、副データを記録するエリアごとに、副データの2値データと記録媒体の記録属性との対応を変更可能とする方法であって、主データの種別により、それら複数個のエリアにおける副データの2値データと記録媒体の記録属性との対応を変更するようにする。

主データの種別に応じて、副データを記録するエリアを変更するようにしてもよい。

以上説明した、記録する主データの種別に応じて副データについての記録方法に変更を加える第1の方法と、第2の方法とを組み合わせることも、勿論可能である。すなわち、主データの種別に応じて、副データの“0”、“1”のビット、ランドなどの記録属性との対応関係を変更すると共に、副データを埋め込む記録パターンを、主データの種別に応じて変更するものである。

主データの種別に応じて副データについての記録方法に変更を加える第1の方法、第2の方法、第3の方法あるいは第4の方法を任意に組み合わせることも可能である。例えば、副データは、主データの種別により異なる特定の記録パタ

ーンを含む所定データ部分に記録すると共に、副データの“0”、“1”と、ビット、ランドなどの記録属性との対応関係の変更を含む副データの埋込みパターンを、主データの種別により異ならせるものである。

なお、上述の第3の方法や第4の方法と、第2の方法の特定の記録パターンとを組み合わせる方法の場合には、埋込みパターンと、埋め込まれる位置を特定するための特定の記録パターンとの両方が判らないと、副データの再生ができないので、より、秘匿性が高くなるものである。

[主データがオリジナルデータか、コピーデータかの識別の方法]

オーサリング装置により、データを記録する場合においては、記録する主データがオリジナルデータか、コピーデータかを示す識別子を記録装置に入力し、その識別子を、例えば主データのヘッダ情報に含めて記録したり、また、TOC情報に含めて記録するようにする。

このディスクの再生の場合には、ディスクからTOC情報を読み出したり、ヘッダ情報を再生することにより、主データがオリジナルか、コピーかを識別することができる。

ユーザが利用するデータ記録装置の場合には、ユーザ自身が作成したデータ以外は、コピーデータである。したがって、例えば、マイクロホン端子を記録装置が備えている場合には、そのマイクロホン端子を通じたデータの記録のときには、オリジナルデータとし、それ以外は、コピーデータとするようにすることができる。

その場合にも、オリジナルデータか、コピーデータの識別子は、主データのヘッダ情報に含めて記録したり、また、TOC情報に含めて記録するようにしておく。

オリジナルデータを記録することがないユーザ用データ記録装置の場合には、全て主データは、コピーデータとして、その識別子をヘッダやTOCに記録するようにしてもよい。

なお、オリジナルデータか、コピーデータかの識別子は、主データに電子透かし情報として記録するようにしてもよい。

[第2の実施の形態の場合のデータ記録装置の例]

図20は、この第2の実施の形態の場合のデータ記録装置の構成例のブロック図である。なお、図20中で図1と共通する部分については、図1で用いた指示符号と同一の指示符号を付して詳細な説明は省略する。

この図20の例は、第1の実施の形態の図1のオーサリング装置の場合である。図1の装置の構成と異なる点は、図20の装置では、記録する主データがオリジナルデータであるか、コピーデータであるかの識別子を入力する入力端子61と、その入力端子61から入力された識別子を判別するオリジナル／コピー判別回路62が設けられ、その判別出力がシステムコントローラ20に供給されると共に、記録変調回路23に供給される点と、システムコントローラ20の制御により、上述したように、記録する主データがオリジナルデータであるか、コピーデータであるかにより、副データの埋め込み方法を変更するように制御する点である。

この例の場合の副データの記録方法の例を、図21のフローチャートに示す。この図21のフローチャートは、図11に示した第1の実施の形態における副データの記録方法の例のフローチャートに対応するものである。

すなわち、この図21の例は、主データはEFMによって記録する副データの記録方法の第1の例の場合であり、リードインエリア中のTOCエリアの複数個のセクタのサブコードの先頭部分に、副データを埋め込む場合である。この場合、サブコードエリアには、図18に示したように、記録する主データの種別に応じて異なる固定パターンが記録される。副データのビット値“0”、“1”を、記録属性に対してどのように対応させるかが、図16に示したように、記録する主データがオリジナルデータの場合と、コピーデータの場合とで逆となるようにされている。

この例においては、図21に示すように、先ず、記録エリアが副データを埋め込むべきエリア、この例ではTOCエリアであるか否か判別する（ステップS31）。TOCエリアでないときには、副データは埋め込まないので、マージンビットは、前述した3T以上11T以下を確保すると共に、DSVをできるだけ零にするようなパターンのものを選定して、主データの記録を実行する（ステップS36）。そして、ステップS35に進み、データの記録がすべて終了したか否か判別し、終了したと判別されたときは、記録処理を終了する。ステップS35

でデータの記録が未了であると判別したときには、ステップS 3 1に戻る。

ステップS 3 1で、記録エリアが副データを埋め込むエリアであると判別されたときには、記録しようとする主データが、その主データの種別に応じて副データを埋め込むべき所定パターン部分、この例では同期信号及びサブコードのパターン部分であるか否かを判別し（ステップS 3 2）、そうでなければ、ステップS 3 6に進み、上述の主データのための記録の場合と同様の処理を行う。

ステップS 3 2で、記録しようとする主データが、副データを埋め込むべき所定パターン部分である同期信号及びサブコードのパターン部分であると判別されたときには、この例において副データとして埋め込むべき暗号キーの2値データが“0”であるか、“1”であるかを判別し（ステップS 3 3）、判別した副データの2値データに応じた記録属性となるように、記録しようとする主データがオリジナルデータか、コピーデータかに応じてマージンビットを選定する（ステップS 3 4）。

例えば、ステップS 3 4においては、記録しようとする主データがオリジナルデータの場合には、副データと記録属性の例えばビット、ランドとの対応は、図1.6の表の上側に示すような関係とされるので、副データとしての暗号キーのデータに応じて、サブコードエリアの先頭のビット位置の記録属性が、図1.6の関係を満足する記録属性となるように、マージンビットを選定する。

また、記録しようとする主データがコピーデータの場合は、副データと記録属性の反射率の違いとの対応は、図1.6の表の下側に示すようなものとされるので、同様にして、副データとしての暗号キーのデータに応じて、サブコードエリアの先頭のビット位置の記録属性が、図1.6の関係を満足する記録属性となるように、マージンビットを選定する。

このステップS 3 4の次には、ステップS 3 5に進み、データの記録がすべて終了したか否かを判別し、終了したと判別されたときは、記録処理を終了する。ステップS 3 5でデータの記録が未了であると判別したときには、ステップS 3 1に戻り、上述の処理を繰り返す。

以上の例は、主データをEFM方式により変調して記録する場合における副データの記録方法の第1の例の場合であるが、この第2の実施の形態においても、

主データを8-16変調や8-10変調によって記録する副データの記録方法の第2の例が適用可能である。

すなわち、この副データの記録方法の第2の例の場合には、例えば図21のフローチャートにおいては、ステップS34及びステップS36において、マージンビットを選定する代りに、変調パターンをDSVをコントロールするように選定するものである。

[第2の実施の形態の場合のデータ再生方法の例]

図22は、第2の実施の形態の場合のデータ再生方法の例を説明するためのフローチャートである。この例は、前述の図21のデータ記録方法の例に対応するデータ再生方法の場合の例である。

すなわち、図22に示すように、先ず、記録媒体としてのディスクから読み出したデータのヘッダ情報により、あるいはディスクのTOC情報から、ディスクに記録されている主データの種別がオリジナルデータであるか、コピーデータであるかを判別する(ステップS41)。

次に、その判別結果に基づいて、副データのデコードを行う(ステップS42)。そして、副データのデータができるか否か判別する。このステップS42での判別は、システムコントローラで行なう。ここで、副データのデコードができないときには、その主データは、変調データレベルで不正にコピーされたものである確率が高い。

このため、システムコントローラは、データ再生装置を、強制的にディスクの再生停止状態にし(ステップS47)、液晶ディスプレイなどの表示画面に、不正なコピーにより作製されたディスク媒体である旨のメッセージを表示して、使用者に警報する(ステップS48)。そして、再生処理ルーチンを終了する。

ステップS43において、副データがデコードできると判別したときには、副データ、つまり、暗号キーを用いて主データのオーディオPCM信号の暗号化解除処理を実行し(ステップS44)、その暗号化解除ができたか否か判別する(ステップS45)。この判別は、システムコントローラが実行して、暗号化解除ができなかったときには、システムコントローラは、データ再生装置を、強制的に再生停止状態にし(ステップS47)、液晶ディスプレイの画面に、不正な

コピーにより作製されたディスク媒体である旨のメッセージを表示して、使用者に警報する（ステップS48）。そして、再生処理ルーチンを終了する。

ステップS45で暗号化解除ができたと判別したときには、オーディオ再生信号を出力して（ステップS46）、この再生処理ルーチンを終了する。

以上のようにして、変調データレベルで、データが不正にコピーされたとしても、この第2の実施の形態によれば、そのコピーされたデータの再生ができないようにすることができ、不正コピーを効果的に防止することができる。

【その他の実施の形態】

上述の第1の実施の形態では、ディスクの種別に応じて副データについての記録方法に変更を加えるようにし、第2の実施の形態では、記録する主データの種別に応じて副データについての記録方法に変更を加えるようにしたが、両者を組み合わせることもできる。

すなわち、現状においては、市販のCDは、ROMタイプのディスクであり、オリジナルデータのみを取り扱っている。一方、CD-RでディスクやCD-RWディスクはRAMタイプのディスクであるが、少量ではあっても、オリジナルデータを記録した市販のものがある。

いわゆるバックアップ用のCD（CD-ROMディスク）や、販促用特殊CDは、ROMタイプのディスクであるが、それに記録されている主データは、コピーデータである。主データがコピーデータとなるのは、それの他に、CD-RディスクやCD-RWディスクにユーザによって通常のように複製記録される場合がある。

このように、ROMタイプのディスクであるからといって、必ずしも記録されている主データがオリジナルデータである場合のみでなく、また、RAMタイプのディスクであるからといって、必ずしも記録されている主データがコピーデータである場合のみではない。

そこで、副データについての記録方法に変更を加える場合に、ディスクの種別と、主データの種別との両方に応じて変更を加える方法が有効である。

図23に示す例は、その場合の一例である。すなわち、オリジナルデータが記録されるROMタイプのディスクと、オリジナルデータが記録されるRAMタイ

ブのディスクと、コピーデータが記録されるROMタイプのディスクと、コピーデータが記録されるRAMタイプのディスクとの4種に応じて、副データの記録パターンを変更するものである。

この図23の例では、1ビット、複数ビット、1セクタ、複数セクタなどのセットの4セット毎に、副データの記録パターンが所定のパターンとなるように副データを記録するものであるが、前記4種のディスクに応じて、その記録パターンを図23のように変更するものである。

以上の実施の形態では、記録属性がビットとランド、記録層の屈折率の変化、結晶と非結晶（アモルファス）などの場合について説明したが、この発明は、磁気記録の場合のN極とS極、光磁気記録の場合の垂直磁化膜における磁化の変化などを記録属性として、データの“0”、“1”を対応させることにより、副データを記録する場合にも適用可能である。

また、副データは、2つのデータシンボルのうちの後の方のデータシンボルの先頭のビット位置に埋め込む場合に限られるのではなく、先頭から数えて2番目や3番目などのように位置が特定できるビット位置であれば、どのような位置にも副データを埋め込むことが可能である。

上述の実施の形態では、副データを記録する記録パターンは、ROMタイプのディスクとRAMタイプのディスクとで変えるようにしたが、RAMタイプのディスクうちの、例えばCD-RディスクとCD-RWディスクとの間でも変えるようにしてもよい。

副データとして予め定まっているパターンデータを記録しておき、その再生パターンデータにより、副データ“0”、“1”と記録属性との対応関係を調べることにより、記録媒体がROMタイプの媒体か、RAMタイプの媒体かを識別するようにすることもできる。

上述の例では、副データを記録するエリアとして、TOCエリアの一つを選択するようにしたが、複数個の記録エリアを用いるようにしてもよい。副データを埋め込む所定のデータ部分も、一つの記録パターンの部分としたが、複数種の記録パターン部分を用いるようにしてもよい。複数種の記録パターン部分を用いた方が、副データの秘匿性を、より高めることができる。

上述の実施の形態では、副データとして暗号キーの情報を埋め込むようにしたが、副データとしては、これに限らず、著作権情報や複製制御情報など、種々の情報を用いることができることは言うまでもない。

さらに、記録媒体としては、光ディスクのようなディスク媒体に限られるものではなく、磁気テープ、光テープ、磁気カード、光カード、半導体メモリ、カードメモリなど、どのような記録媒体にもこの発明は適用可能である。

記録データは、オーディオデータに限られるものではなく、ビデオデータやテキストデータ、その他のデータであっても、この発明は適用可能であることは言うまでもない。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明によれば、秘匿して記録した副データを用いることにより、変調データレベルで記録データのビットの伝達（コピー）が行われた場合であっても、不正コピーを簡単に検出することができる。

請求の範囲

1. 記録媒体の種別を示す識別部が設けられた記録媒体に主データを光学的な変化として読み出し可能に記録し、

副データを記録媒体の種別に対応した方式に基づいて上記主データの少なくとも一部に埋め込んで上記主データとともに記録する記録媒体の記録方法。

2. 上記方法は、上記主データの本文データは暗号化処理が処理が施されて記録されるとともに、上記副データは上記主データの本文データに施された暗号化処理を復号するためのデータである請求の範囲第1項記載の記録媒体の記録方法。

3. 上記副データは、少なくとも再生専用の記録媒体用の第1の方式と記録可能な記録媒体用の第2の方式のうち上記記録媒体の種別に対応する方式に基づいて埋め込まれる請求の範囲第1項記載の記録媒体の記録方法。

4. 上記主データは、変調処理が施されて上記記録媒体に記録されるとともに、上記副データは上記変調処理された主データのマージンビットに埋め込まれている請求の範囲第3項記載の記録媒体の記録方法。

5. 上記主データは、変調処理が施されて上記記録媒体に記録されるとともに、上記副データは、上記主データに施される上記変調処理による接続条件を満足するように上記主データに埋め込まれる請求の範囲第3項記載の記録媒体の記録方法。

6. 上記副データは、上記変調された主データの所定のパターンの部分に埋め込まれる請求の範囲第4項記載の記録媒体の記録方法。

7. 上記副データは、上記主データに施された変調処理に従って埋め込まれる請求の範囲第4項記載の記録媒体の記録方法。

8. 上記主データは、ヘッダ部を備え、上記ヘッダ部に上記記録媒体の種別を示すデータが記録される請求の範囲第1項記載の記録媒体の記録方法。

9. 主データを光学的な変化として読み出し可能に記録されるとともに、副データを記録媒体の種別に対応した方式に基づいて上記主データの少なくとも一部に埋め込んで上記主データとともに記録され、上記記録媒体の種別を示す識別部が設けられた記録媒体。

10. 上記主データは、上記主データの本文データは暗号化処理が施されて記録されるとともに、上記副データは上記主データの本文データに施された暗号化処理を復号するためのデータである請求の範囲第9項記載の記録媒体。

11. 上記副データは、少なくとも再生専用の記録媒体用の第1の方式と記録可能な記録媒体用の第2の方式のうち上記記録媒体の種別に対応する方式に基づいて埋め込まれる請求の範囲第9項記載の記録媒体。

12. 上記主データは、変調処理が施されて上記記録媒体に記録されるとともに、上記副データは上記変調処理された主データのマージンビットに埋め込まれている請求の範囲第11項記載の記録媒体。

13. 上記主データは、変調処理が施されて上記記録媒体に記録されるとともに、上記副データは、上記主データに施される上記変調処理による接続条件を満足するように上記主データに埋め込まれる請求の範囲第11項記載の記録媒体。

14. 上記副データは、上記変調された主データの所定のパターンの部分に埋め込まれる請求の範囲第12項記載の記録媒体。

15. 上記副データは、上記主データに施された変調処理に従って埋め込まれる請求の範囲第12項記載の記録媒体。

16. 上記主データは、ヘッダ部を備え、上記ヘッダ部に上記記録媒体の種別を示すデータが記録される請求の範囲第9項記載の記録媒体。

17. 記録媒体にデータを光学的な変化として読み出し可能に記録し、

副データを記録媒体の種別に対応した方式に基づいて上記記録媒体の所定の記録領域に、上記所定の記録領域に記録されるデータに埋めこんで記録する記録媒体の記録方法。

18. 上記記録媒体は、上記データが記録される第1の記録領域と上記第1の記録領域に先立って読み出される位置に設けられ目次データが記録される第2の記録領域とを有し、上記方法は、上記副データを上記第2の記録領域に記録されるデータに埋め込む請求の範囲第17項記載の記録媒体の記録方法。

19. 上記方法は、上記第1の記録領域及び上記第2の記録領域に記録されるデータに所定の変調方式に基づいて変調処理を施して記録するとともに、上記副データは上記変調処理が施されたデータのマージンビットに埋め込まれる請求の

範囲第 18 項記載の記録媒体の記録方法。

20. 上記方法は、上記記録媒体の種別に対応した方式に基づいて上記マージンビットが選択されることによって上記副データが埋めこまれる請求の範囲第 19 項記載の記録媒体の記録方法。

21. 上記主データは、変調処理が施されて上記記録媒体に記録されるとともに、上記副データは、上記変調処理による接続条件を満足するように上記データに埋めこまれる請求の範囲第 18 項記載の記録媒体の記録方法。

22. 上記方法は、上記副データを上記第 2 の記録領域の同期信号部分に埋めこむ請求の範囲第 18 項記載の記録媒体の記録方法。

23. 上記方法は、上記副データを上記第 2 の記録領域のサブコード部分に埋めこむ請求の範囲第 18 項記載の記録媒体の記録方法。

24. 上記方法は、上記記録媒体に記録されるデータは暗号化処理が施されて記録されるとともに、上記副データは上記記録媒体に記録されるデータに施された暗号化処理を復号するためのデータである請求の範囲第 17 項記載の記録媒体の記録方法。

25. 装着された記録媒体の種類を識別し、

上記識別結果に基づいて副データを上記装着された記録媒体に光学的な変化として読み出し可能に記録されるデータへ埋め込むデータ形式を選択し、

記録を行わんとしている記録領域が上記副データを埋めこむべき記録領域であるか否かを判別し、

上記判別結果により、上記記録を行わんとしている領域が上記副データを埋めこむべき記録領域であったときには、上記選択されたデータ形式に基づいて上記副データを上記記録媒体の所定の記録領域に、上記所定の記録領域に記録されるデータに埋めこんで記録する記録媒体の記録方法。

26. 上記記録媒体は、上記データが記録される第 1 の記録領域と上記第 1 の記録領域に先立って読み出される位置に設けられ目次データが記録される第 2 の記録領域とを有し、上記方法は、上記副データを上記第 2 の記録領域に記録されるデータに埋め込む請求の範囲第 25 項記載の記録媒体の記録方法。

27. 上記方法は、上記第 1 の記録領域及び上記第 2 の記録領域に記録される

データに所定の変調方式に基づいて変調処理を施して記録するとともに、上記副データは上記変調処理が施されたデータのマージンビットに埋めこまれる請求の範囲第26項記載の記録媒体の記録方法。

28. 上記方法は、上記記録媒体の種別の識別結果に基づいて上記マージンビットが選択されることによって上記副データが埋めこまれる請求の範囲第27項記載の記録媒体の記録方法。

29. 上記主データは、変調処理が施されて上記記録媒体に記録されるとともに、上記副データは、上記変調処理による接続条件を満足するように上記データに埋めこまれる請求の範囲第27項記載の記録媒体の記録方法。

30. 上記判別結果が、上記記録を行わんとしている領域が上記副データを埋めこむべき記録領域でなかったときには上記所定の変調方式にしたがったマージンビットが選択される請求の範囲第28項記載の記録媒体の記録方法。

31. 上記方法は、上記副データを上記第2の記録領域の同期信号部分に埋めこむ請求の範囲第26項記載の記録媒体の記録方法。

32. 上記方法は、上記副データを上記第2の記録領域のサブコード部分に埋めこむ請求の範囲第26項記載の記録媒体の記録方法。

33. 上記方法は、上記第1の記録領域に記録されるデータは暗号化処理が施されて記録されるとともに、上記副データは上記第1の記録領域に記録されるデータに施された暗号化処理を復号するためのデータである請求の範囲第26項記載の記録媒体の記録方法。

34. 上記記録媒体には、再生専用に記録媒体であるのか記録可能な記録媒体であるのかを示す識別部が設けられ、上記方法は上記記録媒体の上記識別部に基づいて上記装着された記録媒体の種類を識別する請求の範囲第25項記載の記録媒体の記録方法。

35. 上記方法は、上記第1の記録領域及び上記第2の記録領域に記録されるデータに所定の変調方式に基づいて変調処理を施して記録するとともに、上記副データは上記変調処理が施されたデータのマージンビットに埋めこまれる請求の範囲第34項記載の記録媒体の記録方法。

36. 上記方法は、上記記録媒体の種別の識別結果に基づいて上記マージンビ

ットが選択されることによって上記副データが埋めこまれる請求の範囲第35項記載の記録媒体の記録方法。

37. 上記主データは、変調処理が施されて上記記録媒体に記録されるとともに、上記副データは、上記変調処理による接続条件を満足するように上記データに埋めこまれる請求の範囲第34項記載の記録媒体の記録方法。

38. 上記方法は、上記記録媒体の反射率に基づいて追記可能な記録媒体であるか、書き換え可能な記録媒体であるのかを識別し、上記識別結果に基づいて上記マージンビットが選択されることによって上記副データが埋めこまれる請求の範囲第34項記載の記録媒体の記録方法。

39. 上記主データは、変調処理が施されて上記記録媒体に記録されるとともに、上記副データは、上記変調処理による接続条件を満足するように上記データに埋めこまれる請求の範囲第34項記載の記録媒体の記録方法。

40. 入力されたデータに記録のため変調処理と記録する記録媒体の種類に基づいて選択されたデータ形式に基づいて上記データに副データを埋め込む処理を施すエンコード処理部と、

上記エンコード部からの出力データが供給され記録媒体に記録を行うヘッド部とを備えている記録媒体の記録装置。

41. 上記装置は、更に上記入力されたデータに暗号化処理を施して上記エンコード部に供給する暗号化処理部を備えている請求の範囲第40項記載の記録媒体の記録装置。

42. 上記エンコード処理部は、上記暗号化処理部からの出力データに変調処理を施す変調処理部を備え、上記変調処理部によって上記暗号化処理部からの出力データに施された暗号化処理を解くためのデータを上記副データとして埋め込む請求の範囲第41項記載の記録媒体の記録装置。

43. 上記変調処理部は、上記副データを上記変調処理が施されたデータのマージンビットに埋めこむ請求の範囲第42項記載の記録媒体の記録装置。

44. 上記変調処理部は、上記記録媒体の種類に基づいて上記マージンビットが選択することによって上記副データを埋めこむ請求の範囲第43項記載の記録媒体の記録装置。

45. 上記変調処理部は、上記暗号化処理部からの出力データに施す変調処理による接続条件を満足するように上記マージンビットが選択し上記副データを埋めこむ請求の範囲第44項記載の記録媒体の記録装置。

46. 上記装置は、更に上記装置に装着された記録媒体の種類を識別する識別部を備え、上記識別部による識別結果に基づいて上記エンコード処理部は上記データ形式を選択して上記データに上記副データを埋め込む請求の範囲第40項記載の記録媒体の記録装置。

47. 上記エンコード処理部は、上記暗号化処理部からの出力データに変調処理を施す変調処理部を備え、上記変調処理部によって上記暗号化処理部からの出力データに施された暗号化処理を解くためのデータを上記副データとして埋め込む請求の範囲第46項記載の記録媒体の記録装置。

48. 上記変調処理部は、上記副データを上記変調処理が施されたデータのマージンビットに埋めこむ請求の範囲第47項記載の記録媒体の記録装置。

49. 上記変調処理部は、上記記録媒体の種類に基づいて上記マージンビットが選択することによって上記副データを埋めこむ請求の範囲第48項記載の記録媒体の記録装置。

50. 上記変調処理部は、上記暗号化処理部からの出力データに施す変調処理による接続条件を満足するように上記副データを埋めこむ請求の範囲第47項記載の記録媒体の記録装置。

51. データが記録される第1の記録領域と上記第1の記録領域に先立って読み出される位置に設けられた第2の記録領域とを有する記録媒体にデータを光学的に読み出し可能に記録するヘッド部と、入力されたデータに記録のための変調処理と上記記録媒体の種類に基づいて選択されたデータ形式に基づいて上記データに副データを埋めこむ処理を施すエンコード処理部と、

上記第2の記録領域に記録するデータに上記副データが埋めこまれたデータを記録するように上記エンコード処理部と上記ヘッド部とを制御する制御部とを備えている記録媒体の記録装置。

52. 上記制御部は、記録媒体の記録せんとしている記録領域が上記第2の記録領域であるか否かを判別し、上記判別結果が上記第2の記録領域であることを

示しているときには上記ヘッド部を制御して上記副データが埋めこまれたデータを上記第2の記録領域に記録する請求の範囲第51項記載の記録媒体の記録装置。

53. 上記制御部は、記録媒体の記録せんとしている記録領域が上記第2の記録領域であるか否かを判別し、上記判別結果が上記第2の記録領域でなかったことを示しているときには上記ヘッド部を制御して上記エンコード処理部によって変調処理が施されたデータを上記記録媒体に記録する請求の範囲第52項記載の記録媒体の記録装置。

54. 上記装置は、更に上記装置に装着された記録媒体の種類を識別する識別部を備え、上記識別部による識別結果に基づいて上記エンコード処理部は上記データ形式を選択して上記データに上記副データを埋め込む請求の範囲第51項記載の記録媒体の記録装置。

55. 上記エンコード処理部は、上記暗号化処理部からの出力データに変調処理を施す変調処理部を備え、上記変調処理部によって上記暗号化処理部からの出力データに施された暗号化処理を解くためのデータを上記副データとして埋め込む請求の範囲第54項記載の記録媒体の記録装置。

56. 上記変調処理部は、上記副データを上記変調処理が施されたデータのマージンビットに埋めこむ請求の範囲第55項記載の記録媒体の記録装置。

57. 上記変調処理部は、上記記録媒体の種類に基づいて上記マージンビットが選択することによって上記副データを埋めこむ請求の範囲第56項記載の記録媒体の記録装置。

58. 上記変調処理部は、上記暗号化処理部からの出力データに施す変調処理による接続条件を満足するように上記副データを埋めこむ請求の範囲第55項記載の記録媒体の記録装置。

59. 上記制御部は、上記副データを上記第2の記録領域の同期信号部分に埋めこむ請求の範囲第51項記載の記録媒体の記録装置。

60. 上記制御部は、上記副データを上記第2の記録領域のサブコード部分に埋めこむ請求の範囲第51項記載の記録媒体の記録装置。

61. データが光学的な変化として読み出し可能に記録され、副データが記録媒体の種別に対応したデータ形式に基づいて上記データの少なくとも一部に埋め

こまれているとともに種類を示すデータが記録されている記録媒体に設けられた記録媒体の種類を示す識別部を検出し、

上記記録媒体から読み出された上記種類を示すデータに基づいて上記記録媒体の種類を判別し、

上記識別部を検出した結果と上記判別した結果とが一致するか否かを検出し、

上記一致している場合には上記記録媒体から読み出されたデータから上記副データを抽出し、復号する記録媒体の再生方法。

6.2. 上記方法は、上記一致している場合には上記識別部を検出した結果と上記判別した結果とに基づく記録媒体の種類に応じた復号処理を上記抽出された副データに施す請求の範囲第61項記載の再生方法。

6.3. 上記記録媒体に記録されるデータは暗号化処理が施されており、上記方法は上記復号された副データに基づいて上記記録媒体から読み出されたデータに施されている暗号化処理を解読する請求の範囲第61項記載の記録媒体の再生方法。

6.4. 上記方法は、上記復号された副データを用いて上記記録媒体から読み出されたデータに施されている暗号化処理が解読できなかったときには記録媒体の再生動作を停止する請求の範囲第63項記載の記録媒体の再生方法。

6.5. 上記方法は、更に警告表示を行う請求の範囲第64項記載の記録媒体の再生方法。

6.6. 上記方法は、上記識別部を検出した結果と上記判別した結果とが一致しなかった場合には上記記録媒体の再生動作を停止する請求の範囲第61項記載の記録媒体の再生方法。

6.7. 上記方法は、更に警告表示を行う請求の範囲第66項記載の記録媒体の再生方法。

6.8. 記録媒体にデータを光学的な変化として読み出し可能に記録し、

副データを記録媒体に記録するデータの種別に対応した方式に基づいて上記記録媒体の所定の記録領域に、上記所定の記録領域に記録されるデータに埋めこんで記録する記録媒体の記録方法。

6.9. 上記副データは、上記記録媒体に記録されるデータがオリジナルのデー

タと非オリジナルのデータとで異なる請求の範囲第 6 8 項記載の記録媒体の記録方法。

70. 上記副データは、上記記録媒体に記録されるデータがオリジナルのデータと非オリジナルのデータとで異なるデータパターンである請求の範囲第 6 8 項記載の記録媒体の記録方法。

71. 上記方法は、上記記録媒体に記録されるデータに所定の変調処理を施した後に上記記録媒体に記録するとともに、上記副データを上記所定の変調処理が施されたデータのマージンビットに埋め込む請求の範囲第 6 8 項記載の記録媒体の記録方法。

72. 上記方法は、上記記録媒体の記録を行わんとしている領域が上記副データを埋めこむべき上記所定の記録領域でなかったときには上記所定の変調方式にしたがったマージンビットが選択される請求の範囲第 7 1 項記載の記録媒体の記録方法。

73. 上記記録媒体は、上記データが記録される第 1 の記録領域と上記第 1 の記録領域に先立って読み出される位置に設けられ目次データが記録される第 2 の記録領域とを有し、上記方法は、上記副データを上記第 2 の記録領域に記録されるデータに埋め込む請求の範囲第 6 8 項記載の記録媒体の記録方法。

74. 上記方法は、上記第 1 の記録領域及び上記第 2 の記録領域に記録されるデータに所定の変調方式に基づいて変調処理を施して記録するとともに、上記副データは上記変調処理が施されたデータのマージンビットに埋めこまれる請求の範囲第 7 3 項記載の記録媒体の記録方法。

75. 上記方法は、上記記録媒体に記録されるデータの種別に対応した方式に基づいて上記マージンビットが選択されることによって上記副データが埋めこまれる請求の範囲第 7 4 項記載の記録媒体の記録方法。

76. 上記主データは、変調処理が施されて上記記録媒体に記録されるとともに、上記副データは、上記変調処理による接続条件を満足するように上記データに埋めこまれる請求の範囲第 7 3 項記載の記録媒体の記録方法。

77. 上記方法は、上記副データを上記第 2 の記録領域の同期信号部分に埋めこむ請求の範囲第 7 4 項記載の記録媒体の記録方法。

78. 上記方法は、上記副データを上記第2の記録領域のサブコード部分に埋めこむ請求の範囲第74項記載の記録媒体の記録方法。

79. 上記方法は、上記記録媒体に記録されるデータは暗号化処理が施されて記録されるとともに、上記副データは上記記録媒体に記録されるデータに施された暗号化処理を復号するためのデータである請求の範囲第68項記載の記録媒体の記録方法。

80. 上記方法は、更に上記記録媒体に記録されるデータがオリジナルのデータであるのか非オリジナルのデータであるのかを判別し、上記判別結果に基づいてデータの形式を選択し、選択されたデータの形式に基づいて上記副データを埋め込む請求の範囲第68項記載の記録媒体の記録方法。

81. データが光学的な変化として読み出し可能に記録され、副データが記録媒体に記録されるデータの積別に対応したデータ形式に基づいて上記データの少なくとも一部に埋めこまれているとともに、上記記録されているデータの種類を示すデータが記録されている記録媒体から読み出された上記データの種類を示すデータに基づいて上記記録媒体に記録されているデータの種類の判別し、

上記判別結果に基づいて上記記録媒体から読み出されたデータから上記副データを復号する記録媒体の再生方法。

82. 上記記録媒体に記録されるデータは暗号化処理が施されており、上記方法は上記復号された副データに基づいて上記記録媒体から読み出されたデータに施されている暗号化処理を解読する請求の範囲第81項記載の記録媒体の再生方法。

83. 上記方法は、上記復号された副データを用いて上記記録媒体から読み出されたデータに施されている暗号化処理が解読できなかったときには記録媒体の再生動作を停止する請求の範囲第82項記載の記録媒体の再生方法。

84. 上記方法は、更に警告表示を行う請求の範囲第83項記載の記録媒体の再生方法。

85. 上記方法は、上記副データが復号できなかったときには上記記録媒体の再生動作を停止させる請求の範囲第81項記載の記録媒体の再生方法。

86. 上記方法は、更に警告表示を行う請求の範囲第85項記載の記録媒体の

再生方法。

1/18

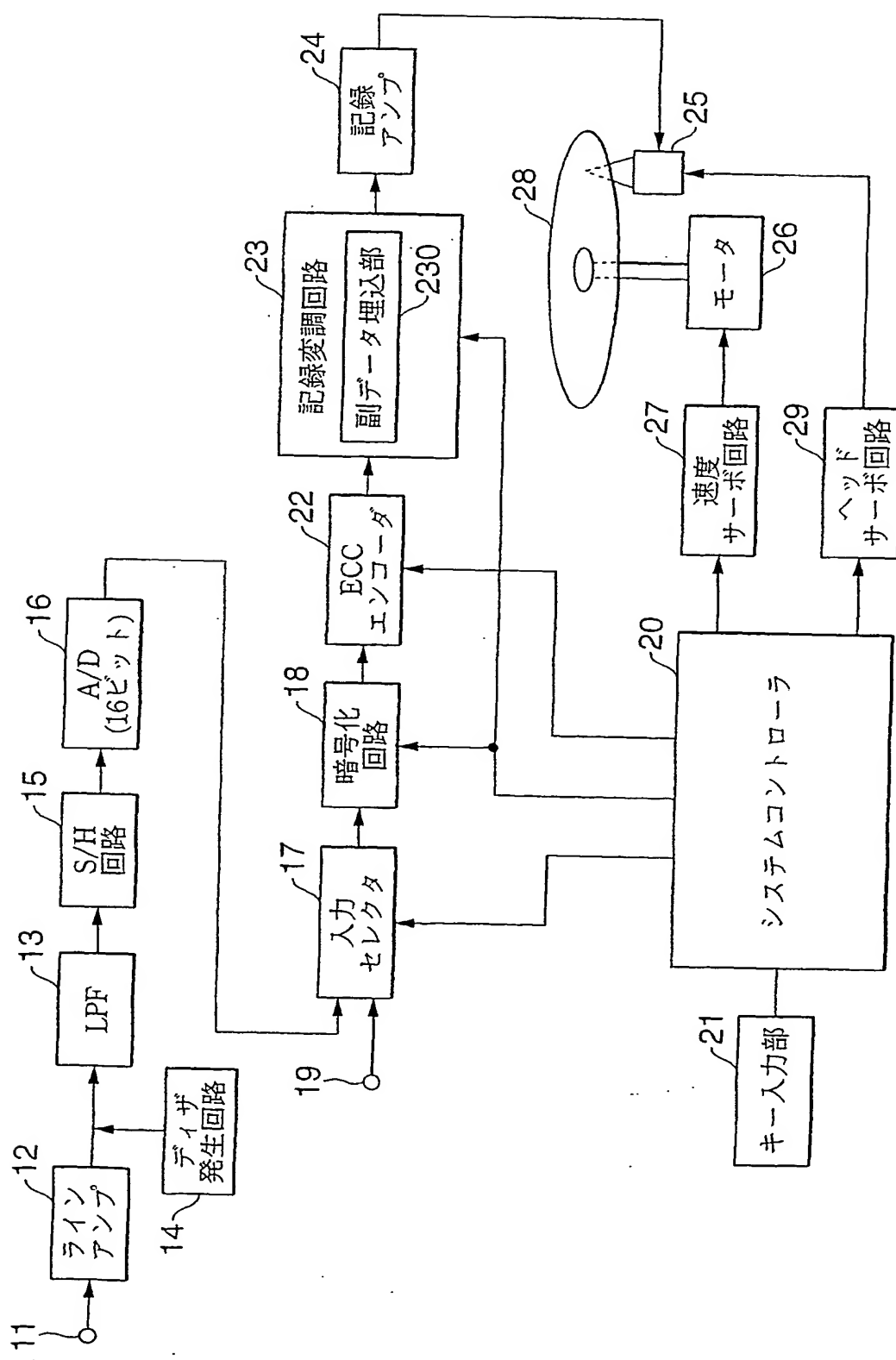


FIG.1

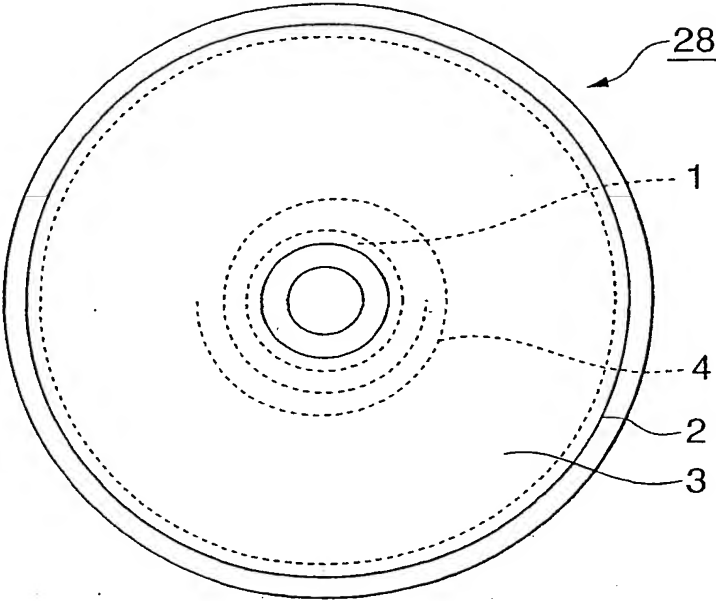


FIG. 2

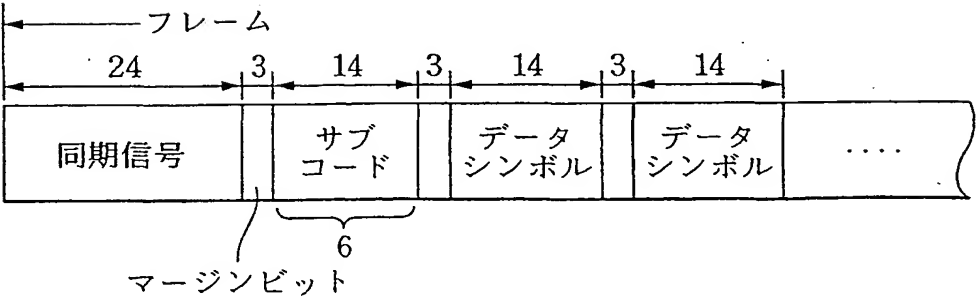
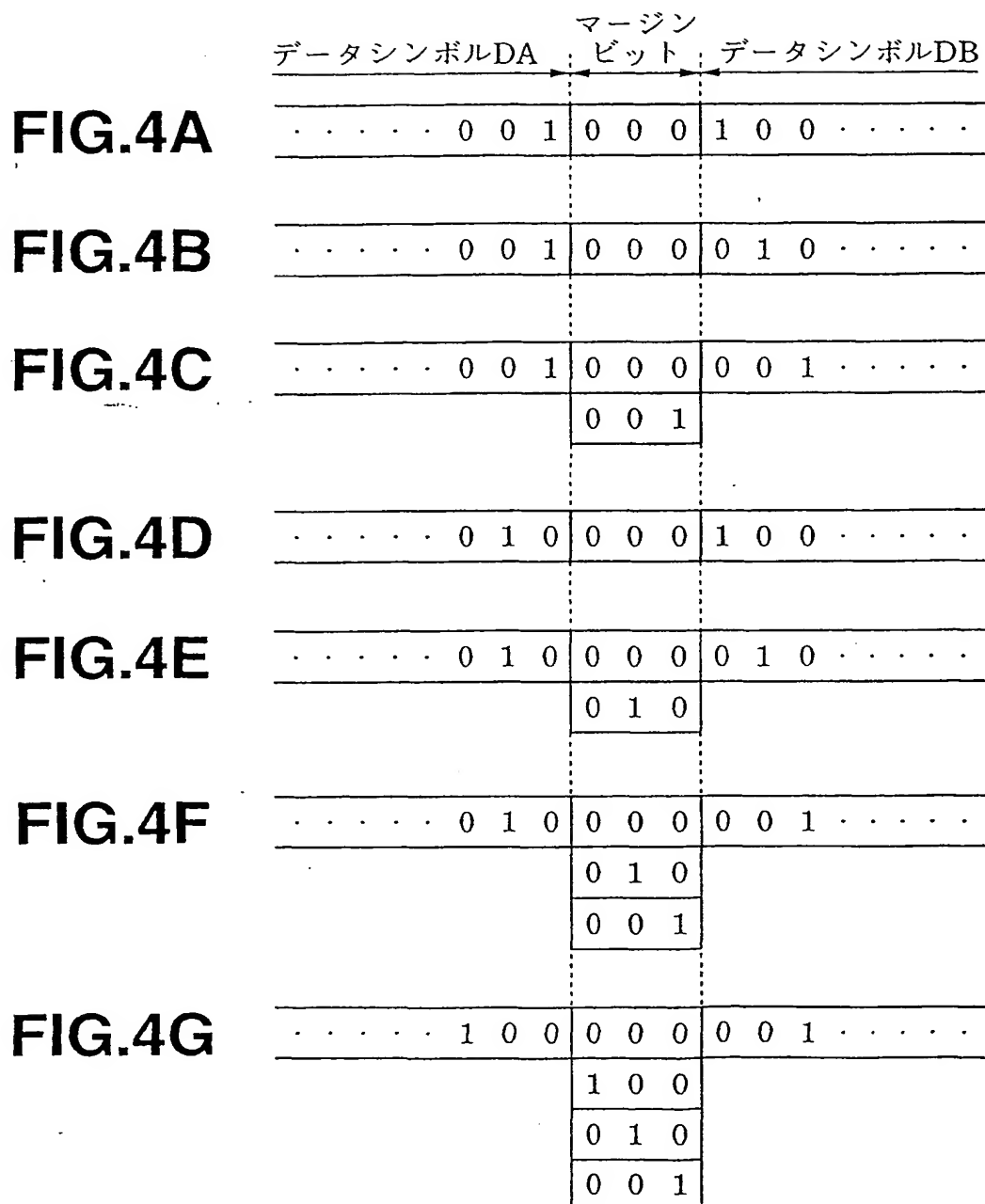


FIG. 3

3/18



4/18

FIG.5A

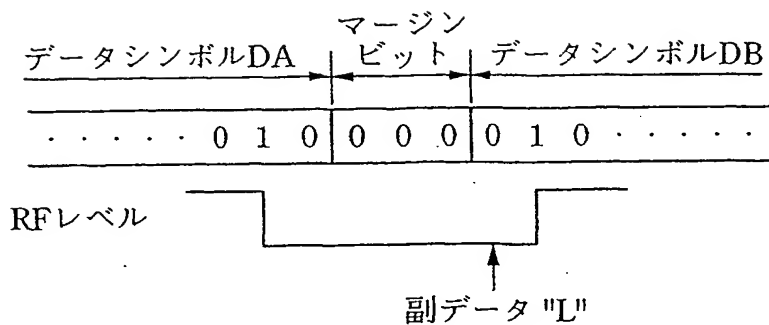


FIG.5B

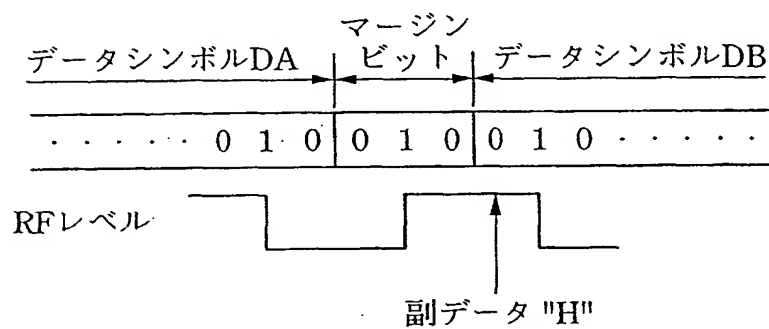


FIG.5C

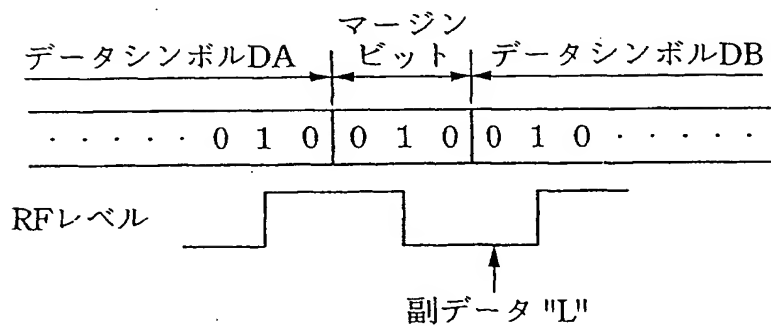
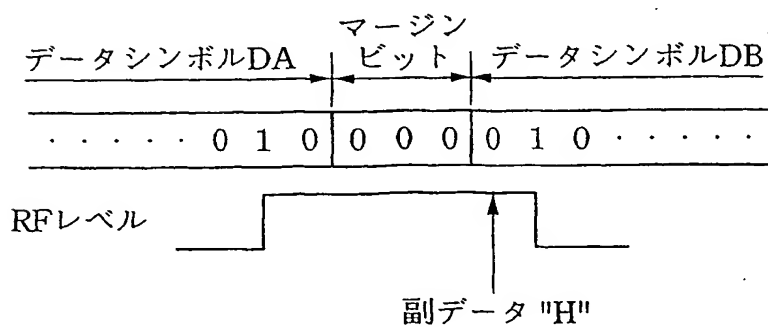


FIG.5D



5/18

メディアタイプ (ディスク種類)	RFレベル "L"	RFレベル "H"
ROMタイプ (再生専用)	0	1
RAMタイプ (CD-R/CD-RW)	1	0

FIG.6

メディアタイプ (ディスク種類)	副データを記録するデータ部分
ROMタイプ (再生専用)	EFM前の8ビットのデータが、 オール0の後にオール0が続くデータ部分
RAMタイプ (CD-R/CD-RW)	EFM前の8ビットのデータが、 オール0の後にオール1が続くデータ部分

FIG.7

6/18

メディアタイプ (ディスク種類)	各フレームのサブコードエリア
ROMタイプ	パターンA
CD-Rタイプ	パターンB
CD-RWタイプ	パターンC

FIG.8

メディアタイプ (ディスク種類)	副データ埋め込みパターン ($\begin{matrix} \text{---} \Rightarrow \text{"1"} \\ \text{---} \Rightarrow \text{"0"} \end{matrix}$)
ROMタイプ	"H" $\begin{matrix} \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \end{matrix}$ "L" $\begin{matrix} \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \end{matrix}$
CD-Rタイプ	"H" $\begin{matrix} \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \end{matrix}$ "L" $\begin{matrix} \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \end{matrix}$
CD-RWタイプ	"H" $\begin{matrix} \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \end{matrix}$ "L" $\begin{matrix} \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \end{matrix}$

FIG.9

7/18

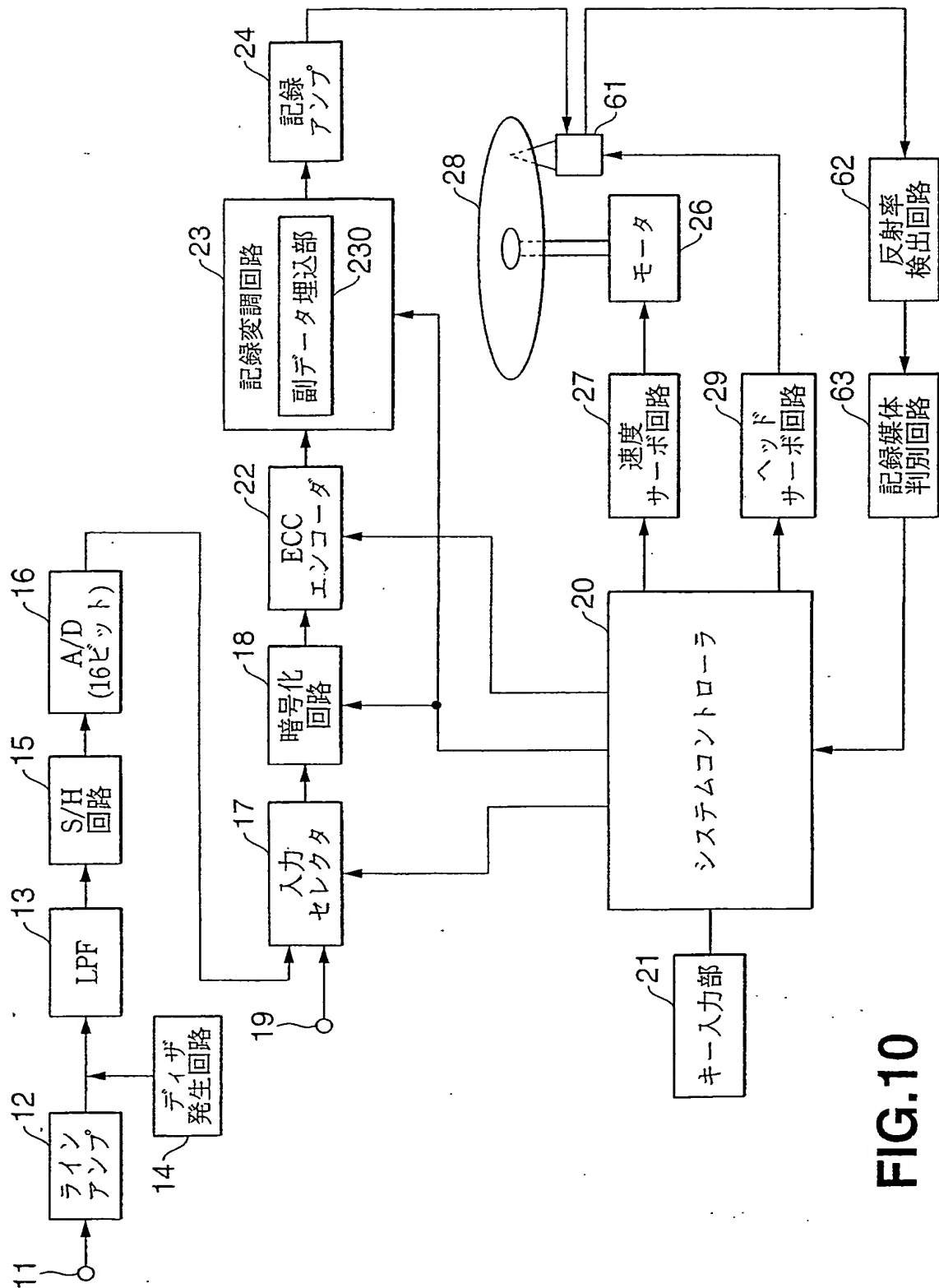


FIG. 10

8/18

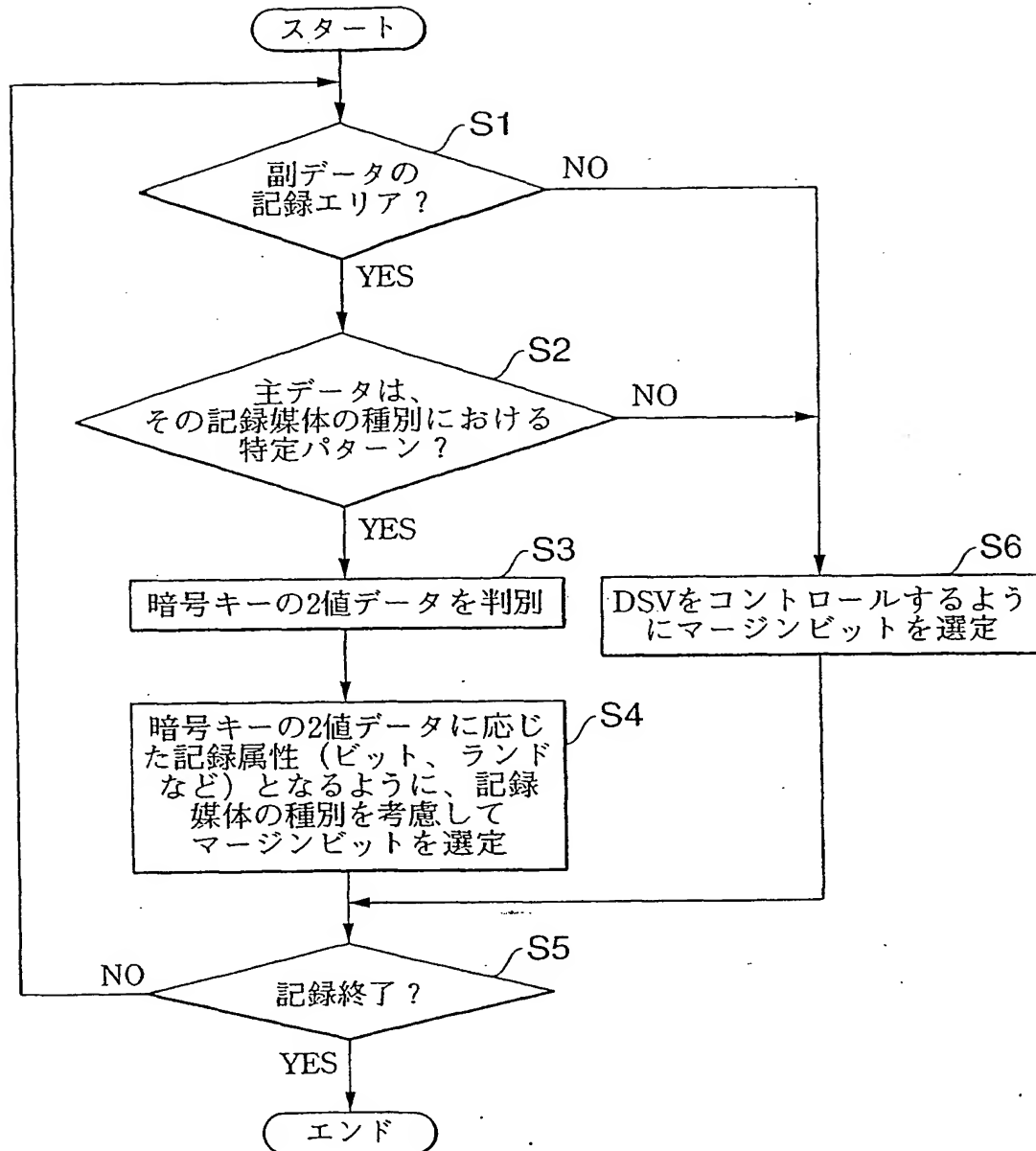


FIG.11

9/18

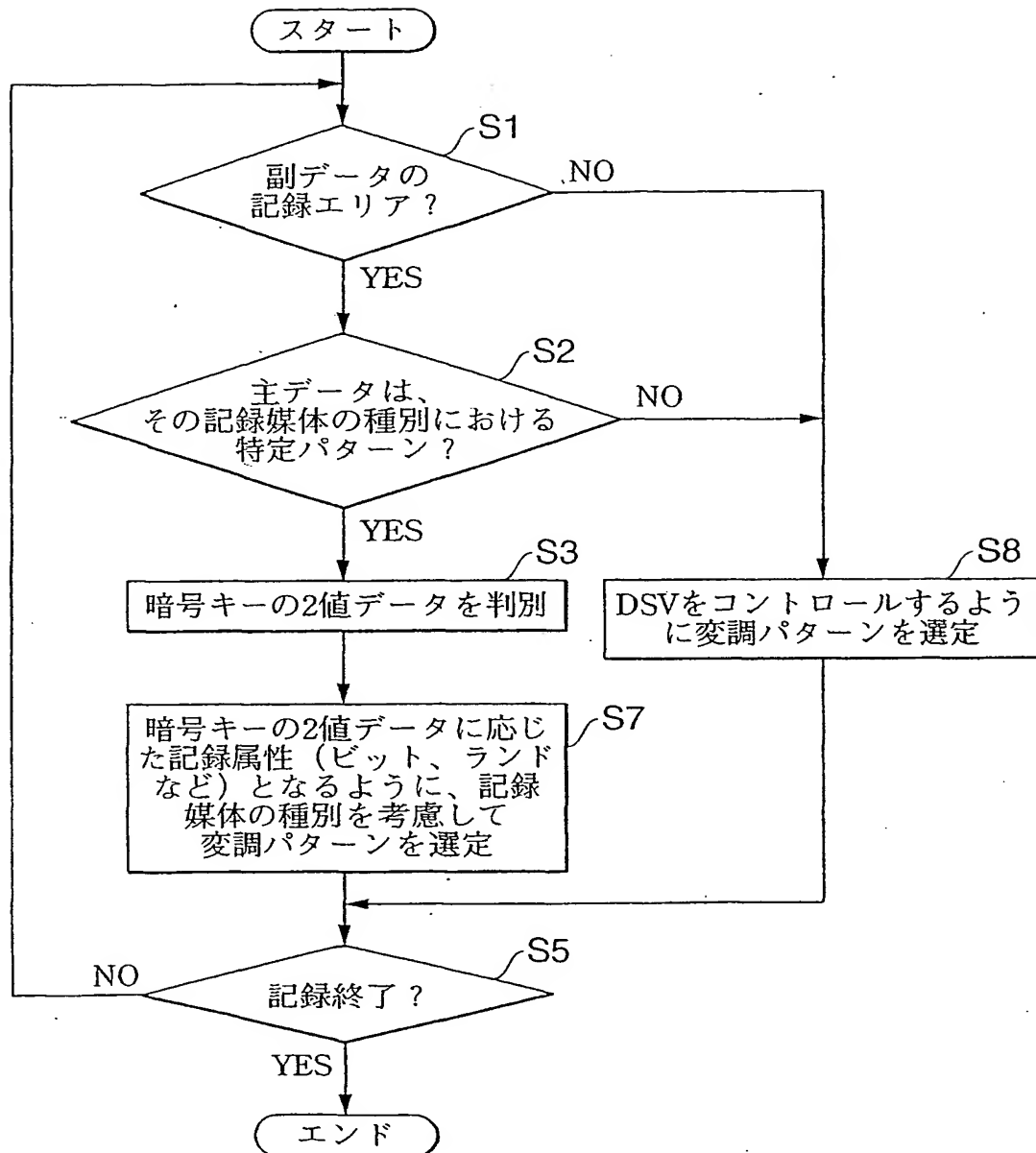


FIG.12

10/18

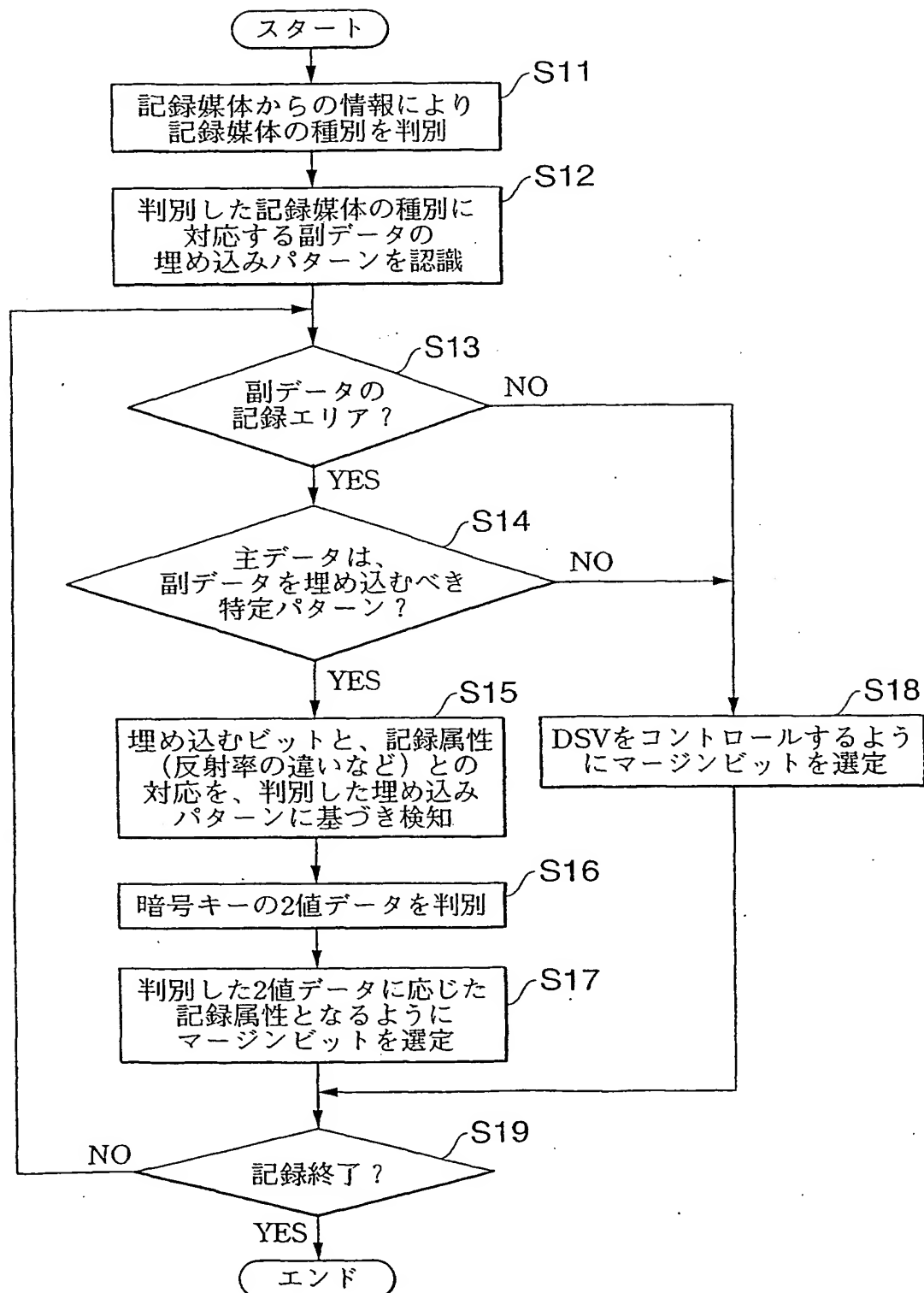


FIG.13

11/18

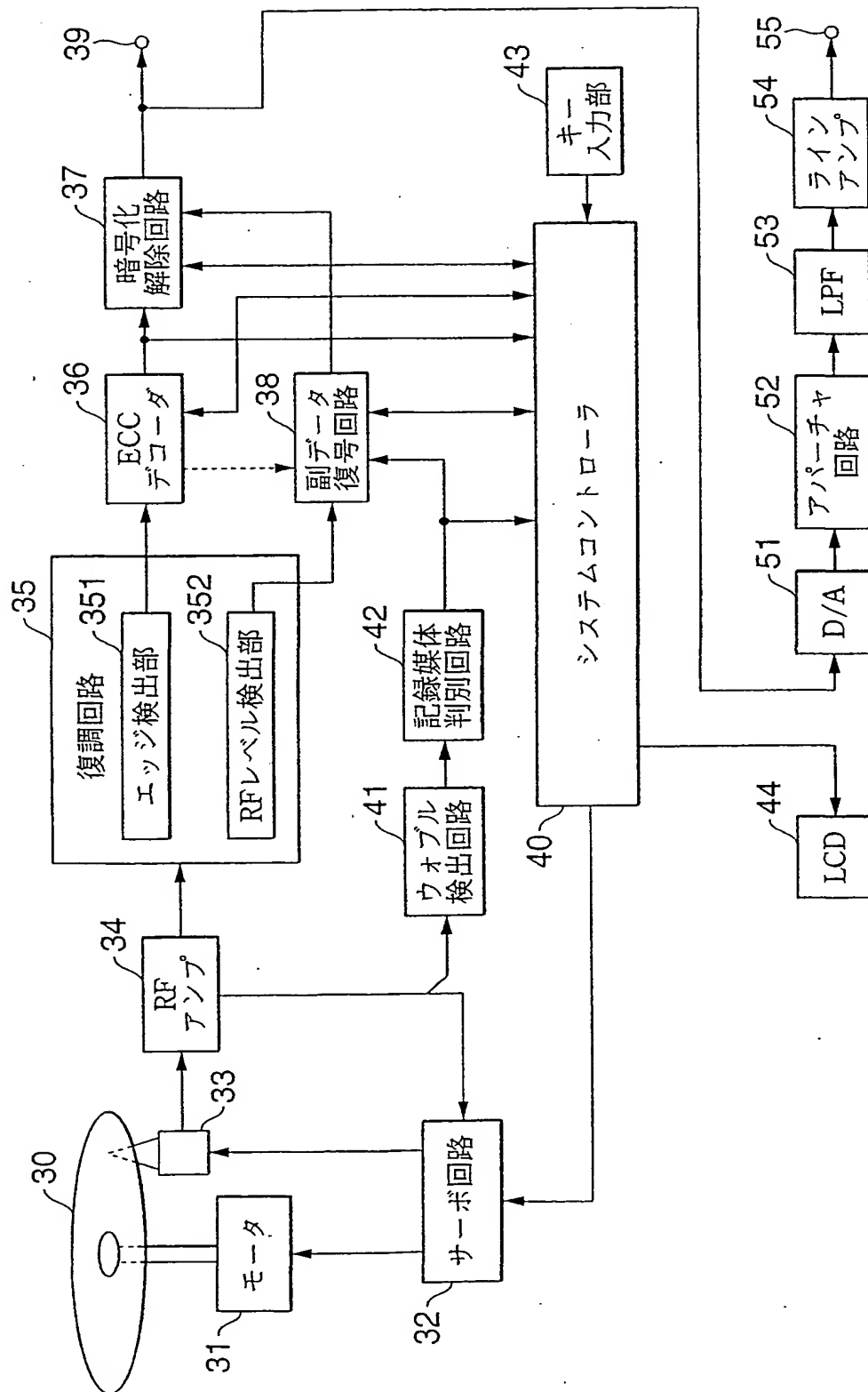


FIG.14

12/18

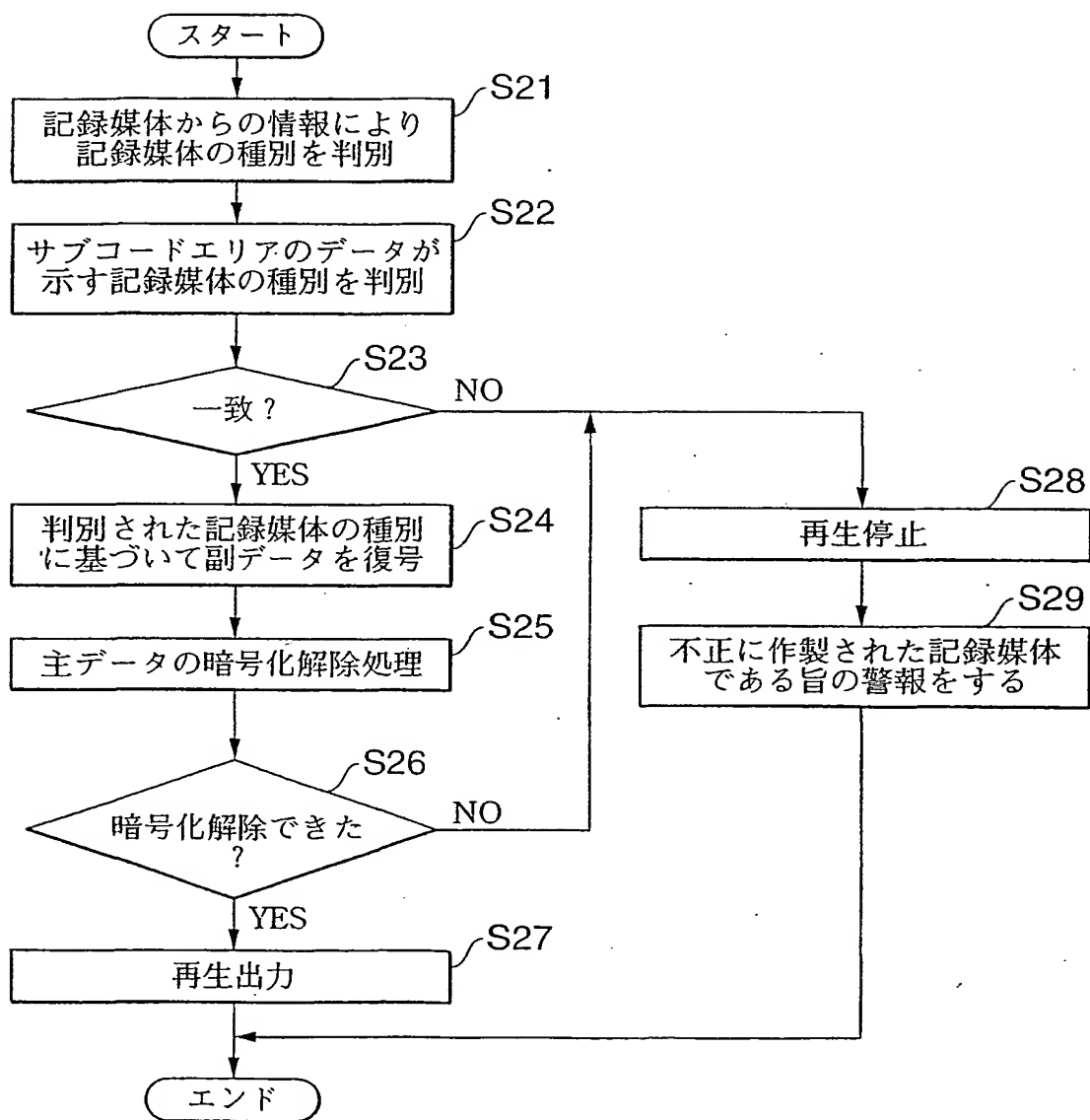


FIG.15

13/18

主データの種別 (オリジナル／コピー)	RFレベル "L"	RFレベル "H"
オリジナル	0	1
コピー	1	0

FIG.16

主データの種別 (オリジナル／コピー)	副データを記録するデータ部分
オリジナル	EFM前の8ビットのデータが、 オール0の後にオール0が続くデータ部分
コピー	EFM前の8ビットのデータが、 オール0の後にオール1が続くデータ部分

FIG.17

14/18

主データの種別 (オリジナル/コピー)	各フレームのサブコードエリア
オリジナル	パターンA
コピー	パターンB

FIG.18

主データの種別 (オリジナル/コピー)	副データ埋め込みパターン (—⇒ "1") (---- ⇒ "0")
オリジナル	"H" — ---- — "L" ---- — ----
コピー	"H" ---- ---- ---- "L" — — —

FIG.19

15/18

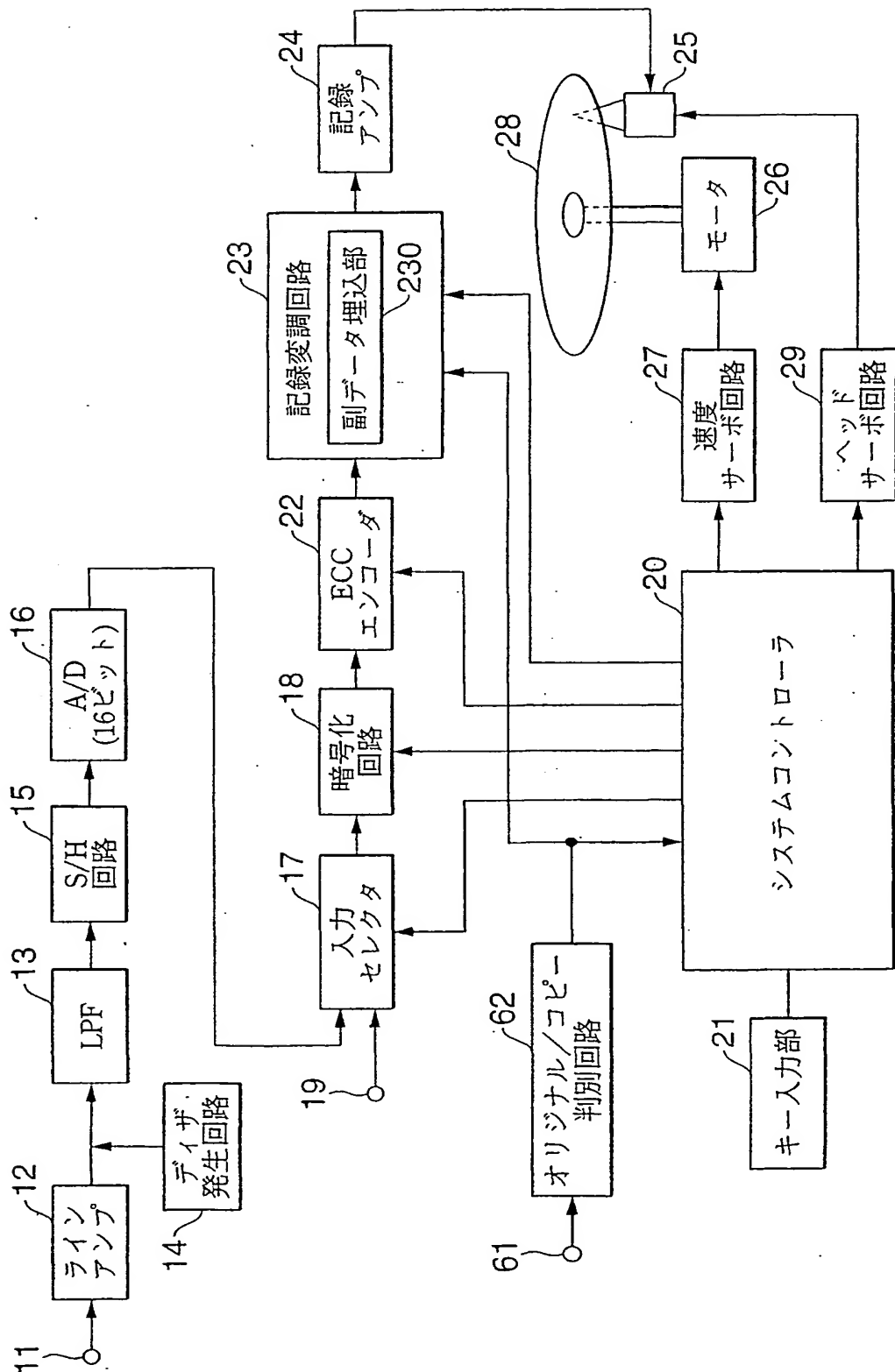


FIG.20

16/18

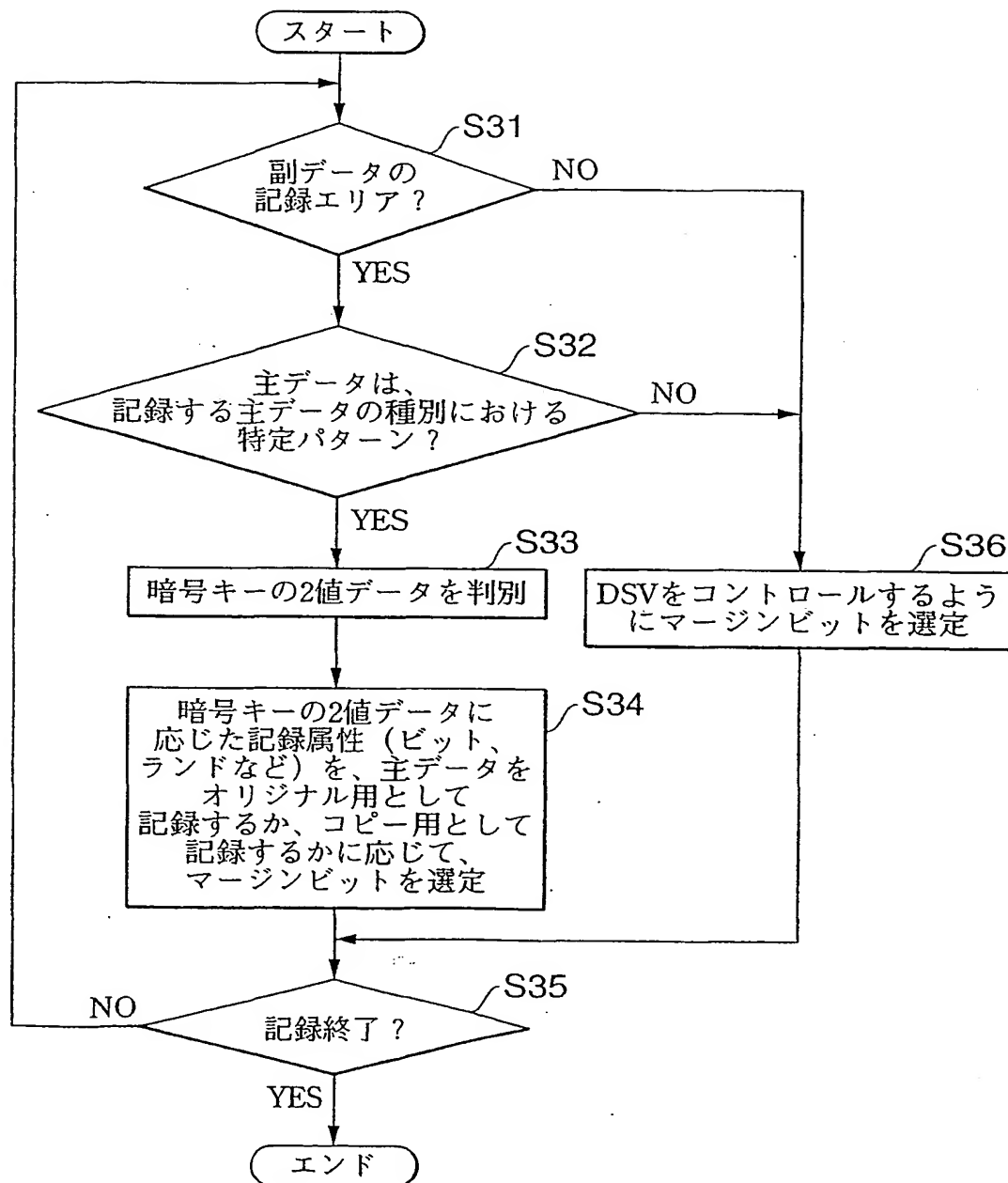


FIG.21

17/18

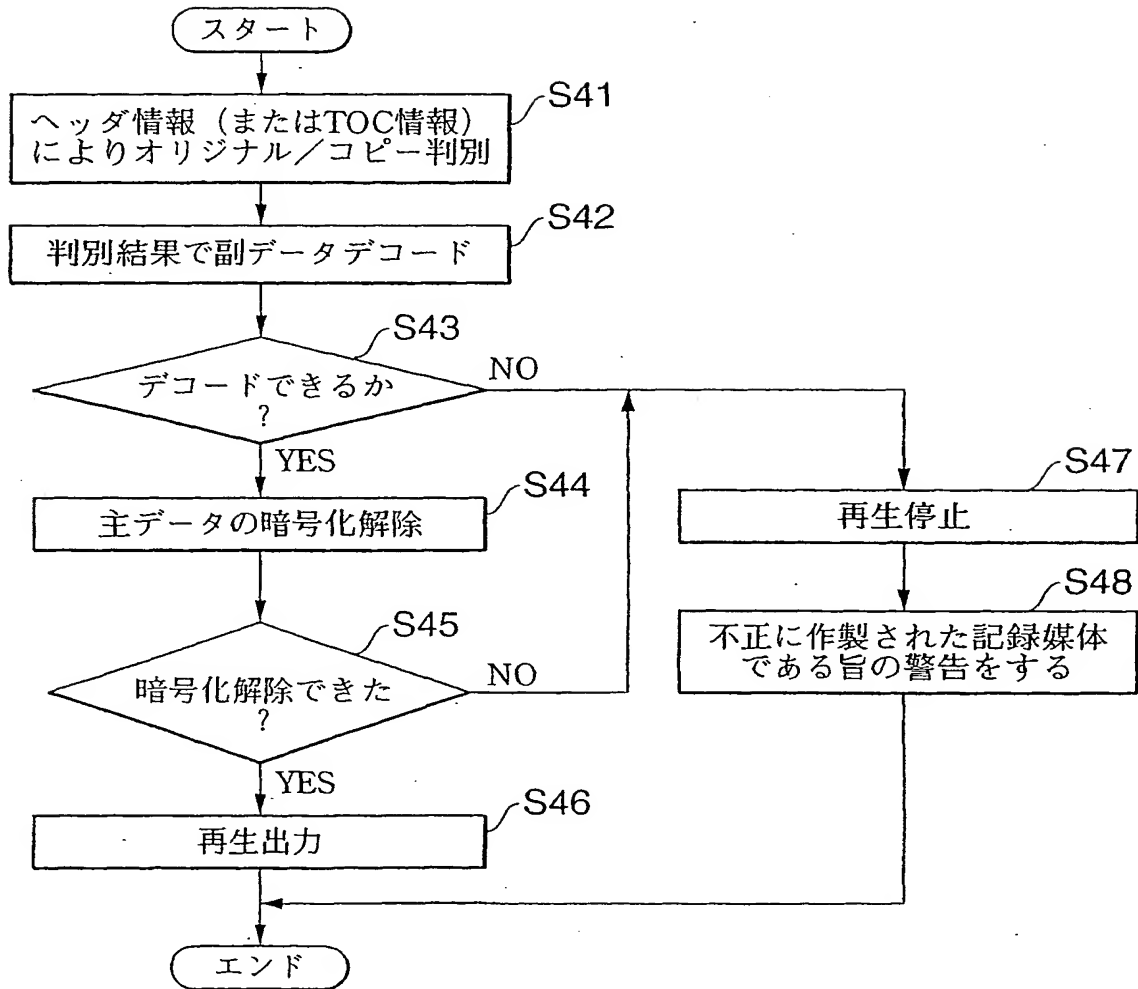


FIG.22

種別	副データ埋め込みパターン ($\text{——} \Rightarrow \text{"1"}$ $\text{----} \Rightarrow \text{"0"}$)
オリジナル ROM	"H" —— ---- —— —— "L" ---- —— ---- ----
オリジナル R/RW	"H" —— ---- —— ---- "L" ---- —— ---- ——
コピー ROM	"H" ---- ---- ---- —— "L" —— —— —— ----
コピー R/RW	"H" ---- ---- ---- ---- "L" —— —— —— ——

FIG.23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05526

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ G11B20/12, G11B20/10, G11B27/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ G11B20/12, G11B20/10, G11B27/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-90569 A (Sony Corporation), 31 March, 2000 (31.03.00), Full text; Figs. 1 to 14 (Family: none)	1-86
A	EP 969463 A1 (Pioneer Electronic Corporation), 05 January, 2000 (05.01.00), Full text; Figs. 1 to 19 & JP 2000-23089 A	1-86
A	WO 97/13248 A1 (Philips Electronics N.V.), 10 April, 1997 (10.04.97), Full text; Figs. 1 to 4 & JP 10-510660 A & US 6131161 A	1-86
A	EP 942418 A1 (International Business Machines Corporation), 15 September, 1999 (15.09.99), Full text; Figs. 1 to 8 & WO 98/16926 A1 & WO 98/16927 A1 & WO 98/16928 A1 & US 6034931 A	1-86

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 September, 2001 (21.09.01)

Date of mailing of the international search report
02 October, 2001 (02.10.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05526

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-82963 A (M Ken K.K.), 21 March, 2000 (21.03.00), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-86
A	EP 418964 A1 (N.V. Philips Gloeilampenfabrieken), 27 March, 1991 (27.03.91), Full text; Figs. 1 to 9 & JP 3-108162 A	1-86
A	JP 11-232779 A (Toshiba Corporation), 27 August, 1999 (27.08.99), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1-86
A	EP 535560 A2 (Sony Corporation), 07 April, 1993 (07.04.93), Full text; Figs. 1 to 15(D) & JP 6-111486 A & JP 6-111487 A & JP 6-111488 A & US 5349349 A	1-86

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ G11B20/12, G11B20/10, G11B27/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)).

Int. Cl.⁷ G11B20/12, G11B20/10, G11B27/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-90569 A (ソニー株式会社) 31. 3月. 2000 (31. 03. 00) 全文, 第1-14図 (ファミリーなし)	1-86
A	EP 969463 A1 (PIONEER ELECTRONI C CORPORATION) 5. 1月. 2000 (05. 01. 00) 全文, 第1-19図 & JP 2000-23089 A	1-86

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21. 09. 01

国際調査報告の発送日

02.10.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

伊藤 隆夫

5Q

9377

電話番号 03-3581-1101 内線 3590

様式PCT/ISA/210 (第2ページ) (1998年7月)

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO 97/13248 A1 (PHILIPS ELECTOR ONICS N. V.) 10. 4月. 1997 (10. 04. 97) 全文, 第1-4図 & JP 10-510660 A & US 6131161 A	1-86
A	EP 942418 A1 (INTERNATIONAL BUS INESS MACHINES CORPORAION) 15. 9月. 1999 (15. 09. 99) 全文, 第1-8図 & WO 98/16926 A1 & WO 98/16927 A1 & WO 98/16928 A1 & US 6034931 A	1-86
A	JP 2000-82963 A (株式会社エム研) 21. 3月. 2000 (21. 03. 00) 全文, 第1-9図 (ファミリーなし)	1-86
A	EP 418964 A1 (N. V. PHILIPS GLOE ILAMPENFABRIEKEN) 27. 3月. 1991 (27. 03. 91) 全文, 第1-9図 & JP 3-108162 A	1-86
A	JP 11-232779 A (株式会社東芝) 27. 8月. 1999 (27. 08. 99) 全文, 第1-10図 (ファミリーなし)	1-86
A	EP 535560 A2 (SONY CORPORATION) 7. 4月. 1993 (07. 04. 93) 全文, 第1-15D図 & JP 6-111486 A & JP 6-111487 A & JP 6-111488 A & US 5349349 A	1-86

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)